

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyusun skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN *SMART RICE FIELD* (SAWAH CERDAS) DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN DAN KETINGGIAN AIR TANAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”. Dalam proses pembuatan skripsi ini, penulis mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih pada :

1. Bapak H. M Jauharul Ma'arif, M.Pd.I selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
2. Bapak Dr. Ridlwan Hambali, Lc, M.A selaku Wakil Rektor I Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Bapak Dr. H. Yogi Prana Izza, Lc, M.A selaku Wakil Rektor II Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
4. Bapak Nurul Huda, M.H.I selaku Wakil Rektor III Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
5. Ibu Dr. Hj. Ifa Khoiria Ningrum, S.E., M.M selaku Wakil Rektor IV Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
6. Bapak Sunu Wahyudi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi sekaligus dosen pembimbing II Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
7. Bapak Rahmat Irsyada, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer dan sekaligus dosen pembimbing I Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
8. Segenap dosen Fakultas Sains Dan Teknologi yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah dan seluruh staf yang selalu sabar melayani segala administrasi selama proses penelitian ini.
9. Terkhusus untuk kedua orang tua terkasih dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan do'a, motivasi dan semangat kepada penulis sejak mulai perkuliahan hingga skripsi ini terselesaikan.
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tak luput dari kesalahan dan kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan agar kedepannya dapat lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Bojonegoro, 01 April 2022

Penulis



## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai perundang – undangan.

Bojonegoro, 19 September 2022



Nim : 2420180010

## MOTTO

“Menuntut Ilmu adalah takwa, menyampaikan ilmu adalah ibadah, mengulang ilmu adalah dzikir, mencari ilmu adalah jihad.”

(Al-Ghazali)

“Nasib memang diserahkan kepada manusia untuk digarap, tetapi takdir harus ditandatangani di atas materai dan tidak boleh digugat kalau nanti terjadi apa-apa, baik atau buruk.”

(Prof. Dr. Sapardi Djoko Damono)

Kamu tidak akan bisa kembali dan mengubah masa lalu, maka dari itu tataplah masa depan dan jangan buat kesalahan yang sama dua kali

(Penulis)

Kupersebahkan Untuk

- ❖ Kedua orang tuaku Bapak Sumbi dan Ibu Sumiatun
- ❖ Keluarga tercinta
- ❖ Dosen Jurusan Sistem Komputer
- ❖ Teman-teman seperjuangan Sistem Komputer 2018
- ❖ Almamater

## ABSTRAK

Andika, 2022. Rancang bangun smart rice field (sawah cerdas) dengan menggunakan sensor kelembaban dan ketinggian air tanah berbasis internet of things. Skripsi, Jurusan Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing utama Rahmat Irsyada M.Pd, pembimbing kedua Sunu Wahyudi, M.Pd. Kabupaten Lamongan, memiliki potensi bencana kekeringan yang tinggi terutama di Desa Talunrejo. Maka, perlu perencanaan dan pengairan Berdasarkan pemaparan yang telah dilakukan, maka peneliti berinisiatif untuk membuat suatu alat yang bisa memantau kondisi untuk menjaga kelembaban tanah sehingga memudahkan petani untuk menjaga tingkat air untuk kebutuhan pengairan disawah dengan memanfaatkan NodeMCU ESP8266 sebagai pemroses utama serta sensor ultrasonik berfungsi pendeteksi ketinggian air dan sensor *soil oisture* berfungsi membaca kelembaban tanah sebagai input. Selain itu penggunaan bot pada aplikasi telegram juga ditambahkan untuk memantau kelembaban dan ketinggian air melalui aplikasi telegram yang sudah terpasang pada smartphone. Sistem *smart rice field* (sawah cerdas) dirancang menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, motor servo, pompa mini, ultasonik dan *soil moisture*. Cara kerja Sistem *smart rice field* (sawah cerdas) ini memonitoring kondisi air dan kelembaban tanah melalui aplikasi telegram yang sudah terpasang di smartphone. Sensor ultasonik mendeteksi ketinggian air dan sensor *soil moisture* membaca kelembaban tanah.

Kata kunci -Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Sensor Ultrasonik, Sensor *Soil Moisture*, Pompa Air, dan Motor Servo.

UNUGIRI

## **ABSTRACK**

*Andika, 2022. Design and build a smart rice field using an internet of things-based humidity and ground water level sensor. Thesis, Department of Computer Systems, Faculty of Science and Technology, Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. The main supervisor is Rahmat Irsyada M.Pd, the second supervisor is Sunu Wahyudi, M.Pd. Lamongan Regency, has a high potential for drought, especially in Talunrejo Village. Therefore, planning and irrigation are needed. Based on the explanation that has been done, the researchers took the initiative to create a tool that can monitor conditions to maintain soil moisture, making it easier for farmers to maintain water levels for irrigation needs in their fields by utilizing the NodeMCU ESP8266 as the main processor and ultrasonic sensors to detect water level and soil oisture sensors function to read soil moisture as input. In addition, the use of bots in the Telegram application was also added to monitor humidity and water levels through the Telegram application that was installed on the smartphone. The smart rice field system is designed using the NodeMCU ESP8266 Microcontroller, servo motor, mini pump, ultrasonic and soil moisture. How the smart rice field system works (smart rice field) is memorizing water conditions and soil moisture through the telegram application that is already installed on the smartphone. The ultrasonic sensor detects the water level and the soil moisture sensor reads the soil moisture.*

*Keywords -NodeMCU ESP8266 Microcontroller, Ultrasonic Sensor, Soil Moisture Sensor, Water Pump, and Servo Motor.*

**UNUGIRI**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : ANDIKA

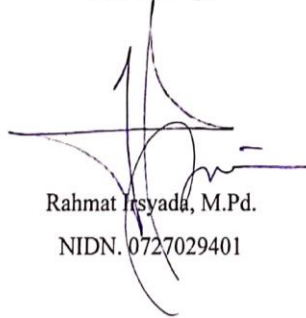
Nim : 2420180010

Judul : Rancang bangun smart rice field (sawah cerdas) dengan menggunakan sensor kelembaban dan ketinggian air tanah berbasis mikrokontroler arduino uno.

Telah di setujui dan di nyatakan memenuhi syarat untuk di ajukan dalam ujian skripsi.

Bojonegoro, September 2022


Pembimbing I



Rahmat Itsyada, M.Pd.

NIDN. 0727029401

Pembimbing II



Sunu Wahyudi, M.Pd

NIDN. 0709058902

## LEMBARR PENGESAHAN

Nama : Andika

Nim : 2420180010

Judul : Rancang bangun *smart rice field* (sawah cerdas) dengan menggunakan kelembaban dan ketinggian air tanah berbasis *internet of things*.

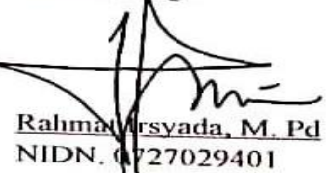
Telah mempertahankan dihadapan penguji pada tanggal 24 September 2022.

Dewan Penguji  
Ketua



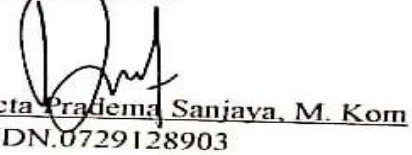
Dr. Nurul Huda, M. H. I  
NIDN. 2114067801

Tim Pembimbing  
Pembimbing I



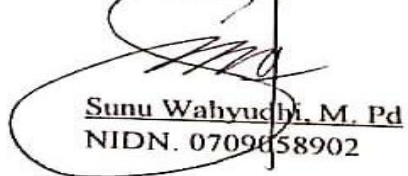
Rahmat Arsyada, M. Pd  
NIDN. 0727029401

Penguji Utama



Ucta Pradema Sanjaya, M. Kom  
NIDN.0729128903

Pembimbing II



Sunu Wahyudhi, M. Pd  
NIDN. 0709658902

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Sunu Wahyudhi, M. Pd  
NIDN. 0709658902

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Rahmat Arsyada, M. Pd  
NIDN.0727029401



# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>LEMBARR PENGESAHAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR A LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Perenelitian Terkait .....	5
2.2. Prototype .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Black Box Testing .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. SmartPhone .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Pengertian Iot .....	<b>Error! Bookmark not defined.10</b>
2.6. Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7. Motor servo .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8. Soil Moisture Sensor YL-69 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9. NodeMU ESP 8266.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10. Sensor Ultrasonik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.11. Pompa Air Mini ( Water Pump ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.12. Model Waterfall .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.13. Telegram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Subjek Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Waktu Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Lokasi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4. Model Dan Metode Yang Di Usulkan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5. Perencanaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.24</b>
3.5.1. Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.2. Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6. Analisa.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.1 Analisis kebutuhan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7. Desain Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.1. Flowchart .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.2. Rangkaian Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8. Perancangan Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9. Pengujian dan Hasil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.1. Pengujian <i>Black Box</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.2. Rencana Uji Angket Kelayakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>IMPLENTASI DAN PENGUJIAN ALAT .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Pengujian Ultrasonic .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1. Peralatan Yang Digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2. Langkah Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3. Segmen Program.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4. Rangkaian Pengujian Ultrasonic .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.5. Hasil dan Analisa Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Pengujian Sensor Soil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1. Peralatan yang digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2. Langkah Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3. Segmen Program.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.2.4.	Rangkaian Sensor Soil .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5.	Hasil pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.	Pengujian Servo.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1.	Peralatan yang digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2.	Langkah Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3.	Segmen Program.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.4.	Rangkaian Servo .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.5.	Hasil Pengujian Servo.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.	Pengujian Telegram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1.	Peralatan yang digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2.	Segmen Program .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3.	Langkah pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.4.	Hasil pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.	Pengujian Pompa Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.1.	Peralatan yang digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.2.	Segment Program.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.3.	Langkah Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.4.	Hasil Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.	Hasil Rangkaian Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> )...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.	Hasil Uji <i>Black Box</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.8.	Hasil Uji Kelayakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.9.	Hasil pengujian pada aplikasi telegram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V</b>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2.	Saran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.63</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar2. 1 Konsep IoT.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	10
Gambar2. 2 Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	11
Gambar2. 3 Verify Code Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	12
Gambar2. 4 Upload Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	12
Gambar2. 5 New Sketch Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	13
Gambar2. 6 Open Sketch Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	14
Gambar2. 7 Save Sketch Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	14
Gambar2. 8 Serial Monitor Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	14
Gambar2. 9 Motor Servo.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	16
Gambar2. 10 Soil Moisture YL-6.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	17
Gambar2. 11 NodeMCU ESP8266.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	18
Gambar2. 12 Skema NodeMCU ESP 8266 V3.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	19
Gambar2. 13 Sensor Ultrasonik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	20
Gambar2. 14 Telegram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	23
Gambar 3. 1 Model Waterfall.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	24
Gambar 3. 2 Desain Prototipe rancang bangun <i>Smart Rice Field</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	27
Gambar 3. 3 Flowchart rancang bangun <i>Smart Rice Field</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	29
Gambar 3. 4 Rangkaian Alat rancang bangun <i>smart rice field</i> (sawah cerdas).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	30
Gambar 3. 5 Skema Sensor Ultrasonik ke NodeMCU.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	31
Gambar 3. 6 Skema Motor Servo ke NodeMCU.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	32
Gambar 3. 7 Skema Soil Mousture ke NodeMCU.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	33
Gambar 3. 8 Perancangan Alat rancang bangun <i>smart rice field</i> (sawah.....)	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	34
Gambar 4. 1 Rangkaian Pengujian Sensor Ultrasonic.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	41
Gambar 4. 2 Rangkaian pengujian sensor soil.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	45
Gambar 4. 3 Rangkaian Servo.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	50
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Telegram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	54
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian PompaAir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	56
Gambar 4. 6 Hasil Rangkaian Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	57
Gambar 4. 7 Notifikasi Telegram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	61

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lampiran.1 Izin Penelitian. ....	67
Lampiran 2 Angket Pengujian Black Box .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 68
Lampiran 3 Angket Uji Kelayakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 69
Lampiran 4 Angket Uji Kelayakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 70
Lampiran 5 Gambar Prototype.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 71

