

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN &  
PEMBERIAN PUPUK TANAMAN CABAI SECARA  
OTOMATIS**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

**I Putu Agus Manik Mahatirta**

NIM. 1815344016

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2022**

# LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI

## RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN & PEMBERIAN PUPUK TANAMAN CABAI SECARA OTOMATIS

*Oleh :*

I Putu Agus Manik Mahatirta

NIM. 1815344016

Skripsi ini telah Melalui Bimbingan dan Pengjian Hasil, disetujui untuk  
diujikan pada Ujian Skripsi  
di  
Program Studi D4 Teknik Otomasi  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 23 September 2022

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Made Purbhawa, ST., MT.  
NIP. 196712121997021001

Dosen Pembimbing 2:



Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.  
NIP. 196705021993031005

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

# RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN & PEMBERIAN PUPUK TANAMAN CABAI SECARA OTOMATIS

Oleh :

I Putu Agus Manik Mahatirta

NIM. 1815344016

Skripsi ini sudah Melalui Ujian Skripsi pada tanggal 23 September 2022,  
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi

Dilanjutkan sebagai Skripsi

di

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

Bukit Jimbaran, 23 September 2022

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :



1. Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 197602142002121001



1. I Made Purbhawa, ST., MT.  
NIP. 196712121997021001



2. I Made Adi Yasa, Spd., M.Pd  
NIP. 198512102019031008



2. Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.  
NIP. 196705021993031005

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
  
Ir. I Wayan Raka Ardana, MT.  
NIP. 196705021993031005

## **HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

### **RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAMAN & PEMBERIAN PUPUK TANAMAN CABAI SECARA OTOMATIS**

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 diacu 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, 23 September 2022

Yang menyatakan



I Putu Agus Manik Mahatirta

NIM. 1815344016

## ABSTRAK

Pembudidayaan tanaman Cabai membutuhkan perhatian khusus, misalnya tingkat kelembaban tanah yang tidak sesuai maka tanaman cabai akan lambat berbuah dan bahkan tidak berbuah sama sekali. Tingkat kelembaban tanah yang umumnya ideal bagi tanaman cabai adalah 60% sampai 80%. Derajat keasaman tanah (pH) sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Derajat keasaman tanah (pH) yang sesuai untuk budidaya cabai berkisar antara pH 5,5 sampai 6,8. Untuk mengatasi permasalahan dalam merawat tanaman cabai maka dikembangkan sebuah alat penyiraman dan pemberian pupuk secara otomatis untuk mempermudah dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman. Rancang Bangun Sistem penyiraman dan pemberian pupuk otomatis ini, Menggunakan mikrokontroler ESP8266 sebagai pusat control. Rancangan alat ini berupa teknologi dengan pemodelan sistem monitoring dan pengontrolan penyiraman tanaman cabai berdasarkan kelembaban dan pH tanah yang dihasilkan menggunakan perangkat mobile. Nilai kelembaban dan pH tanah yang didapatkan dari pembacaan sensor dikirimkan melalui koneksi internet dengan menggunakan server *Blynk* sebagai media platform IoT. Cara kerja dari sistem alat ini dimulai saat kelembaban tanah berada di bawah setingan yang telah ditentukan maka pompa penyiraman air akan di gerakan untuk penyiraman pada tanaman, jika sensor pH membaca tingkat keasaman tanah berada di atas setingan yang ditentukan maka akan menggerakkan motor servo dan dinamo untuk pengeluaran sekaligus mencampurkan pupuk, setelah pupuk tercampur pompa penyiraman pupuk akan menyiramkan pupuk ke tanaman, setelah penyiraman selesai notifikasi akan dikirim ke aplikasi *Blynk*.

**Kata Kunci:** ESP8266, Kelembaban Tanah, pH Tanah, *Blynk*

## **ABSTRAK**

Chili cultivation requires special attention, for example if the soil moisture level is not suitable, the chili plants will be slow to bear fruit and even not bear fruit at all. The soil moisture level which is generally ideal for chili plants is 60% to 80%. The degree of soil acidity (pH) greatly affects the growth and production of chili plants. The degree of soil acidity (pH) suitable for chili cultivation ranges from pH 5.5 to 6.8. To overcome problems in caring for chili plants, a watering and fertilizer application was developed automatically to facilitate the fulfillment of plant nutritional needs. Design and build this automatic watering and fertilization system, using the ESP8266 microcontroller as the control center. The design of this tool is in the form of technology by modeling a monitoring and controlling system for watering chili plants based on moisture and soil pH produced using a mobile device. The soil moisture and pH values obtained from sensor readings are sent via an internet connection using the Blynk server as the IoT platform media. The workings of this tool system starts when the soil moisture is below a predetermined setting, the water pump will be moved for watering the plants, if the pH sensor reads the soil acidity level is above the specified setting it will move the servo motor and dynamo to spending at the same time mixing the fertilizer, after the fertilizer is mixed the fertilizer watering pump will pour the fertilizer onto the plants, after the watering is complete a notification will be sent to the Blynk application.

***Keywords: ESP8266, Soil Moisture, Soil pH, Blynk***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan kesempatan yang telah dilimpahkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Rancang Bangun Alat Penyiraman & Pemberian Pupuk Tanaman Cabai Secara Otomatis.**”. Skripsi ini tepat waktu diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Skripsi di Prodi D4 Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulisan menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D selaku ketua Program Studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Made Purbhawa, ST., MT., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, bimbingan, dan motivasi yang membangun kepada penulis hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
6. Serta sanak saudara dan keluarga yang mendukung kelancaran dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Badung, 23 September 2022

Penulis,

I Putu Agus Manik Mahatirta

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR SKRIPSI .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Penelitian Sebelumnya .....	4
2.2 Landasan Teori .....	4
2.2.1 Pengertian Mikrokontroler .....	4
2.2.2 NodeMCU ESP8266 .....	4
2.2.3 Aplikasi .....	5
2.2.3.1 Aplikasi Blynk .....	5
2.2.4 Sensor .....	6
2.2.4.1 Sensor Kelembaban Tanah .....	6
2.2.4.2 Sensor pH.....	7
2.2.5 Motor Servo.....	8
2.2.6 Pompa DC 5V .....	8
2.2.8 Relay.....	9
2.2.9 LCD 20x4 dan I2C .....	9
BAB III METODE PENELITIAN .....	11
3.1 Rancangan Sistem.....	11
3.1.1 Diagram Blok .....	11



3.2 Implementasi Sistem.....	11
3.2.1 Alat dan Bahan .....	11
3.2.2 Diagram Alir Sistem.....	12
3.2.3 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	13
3.2.4 Perangkat lunak ( <i>Software</i> ) .....	15
3.3 Disain Alat .....	15
3.4 Analisa Hasil Penelitian .....	15
3.5 Hasil Yang Diharapkan .....	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	17
4.1.1 Sistem Kerja Alat dan Bentuk Alat .....	17
4.1.2 Analisa Data Pengujian .....	18
A. Pengujian Kinerja Prototipe .....	18
B. Pengujian Kinerja Modul LCD I2C .....	20
C. Pengujian Sistem Monitoring Blynk .....	21
D. Pengujian Penyiraman Air Otomatis.....	22
E. Pengujian Penyiraman Pupuk Otomatis.....	23
4.2 Pembahasan .....	24
4.2.1 Pengujian Kinerja Modul LCD I2C .....	24
4.2.2 Pengujian Sistem Monitoring Blynk .....	24
4.2.3 Pengujian Penyiraman Air Otomatis .....	24
4.2.4 Pengujian Penyiraman Pupuk Otomatis .....	24
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>26</b>
5.1. Kesimpulan.....	26
5.2. Saran .....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>28</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266.....	5
Gambar 2.2 Aplikasi <i>Blynk</i> .....	6
Gambar 2.3 Sensor Soil moisture/Kelembaban Tanah.....	7
Gambar 2.4 Sensor pH.....	8
Gambar 2.5 Motor Servo .....	8
Gambar 2.6 Pompa DC 5V .....	9
Gambar 2.7 Relay 1 channel.....	9
Gambar 2.8 LCD 20x4.....	10
Gambar 2.9 I2C (Inter Integrated Circuit) .....	10
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	11
Gambar 3.2 Flowchart Kerja Alat.....	13
Gambar 3.3 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	14
Gambar 3.4 <i>Software</i> Arduino IDE .....	15
Gambar 3.5 Tampilan Disain Alat.....	15
Gambar 4.1 Bentuk Alat .....	17
Gambar 4.2 Kodingan 1 Include Library.....	18
Gambar 4.3 Kodingan 2 Pin Komponen.....	19
Gambar 4.4 Kodingan 3 Menghubungkan Alat dengan <i>Blynk</i> .....	19
Gambar 4.5 Kodingan 4 Tampilan LCD .....	19
Gambar 4.6 Kodingan 5 Kalibrasi Sensor pH .....	20
Gambar 4.7 Kodingan 6 Pengoperasian Pompa Sesuai Kondisi kelembaban tanah .....	20
Gambar 4.8 Kodingan 6 Pengoperasian Pompa Sesuai Kondisi pH tanah.....	20
Gambar 4.9 Kodingan Include Library LCD I2C 20x4.....	20
Gambar 4.10 Kodingan Tampilan LCD I2C 20x4 .....	21
Gambar 4.11 Tampilan LCD I2C 20x4 .....	21
Gambar 4.12 Pembuatan <i>auth</i> token <i>Blynk</i> .....	21
Gambar 4.13 Menghubungkan Token ke Arduino IDE .....	22
Gambar 4.14 Notifikasi pada <i>Blynk</i> .....	22
Gambar 4.15 Tampilan Kelembaban & pH pada <i>Blynk</i> .....	22

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	12
Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan <i>Software</i> .....	12
Tabel 4.1 Standar Kelembaban Tanah .....	23
Tabel 4.2 Pengujian Penyiraman Air Otomatis. ....	23
Tabel 4.3 Standar pH Tanah .....	23
Tabel 4.4 Pengujian Penyiraman Pupuk Otomatis. ....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Sensor .....	28
Lampiran 2 Pengujian Sistem .....	29

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman cabai merupakan salah satu sayuran penting yang bernilai ekonomis tinggi dan di gemari masyarakat. Selain berguna untuk penyedap makanan, Cabai juga mengandung zat gizi yang sangat berguna untuk kesehatan seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium (Ca), fosfor (P), besi (Fe), vitamin A dan C, dan mengandung senyawa – senyawa alkaloid seperti capsicum, flavonoid, dan minyak esensial. Manfaat lain dari cabai yaitu mempunyai efek stimulan terhadap sel saraf sehingga mampu meningkatkan stamina tubuh. Berdasarkan penelitian secara ilmiah, cabai jawa digunakan sebagai afrodisiaka karena mempunyai efek androgenik, untuk anabolik, dan sebagai antivirus.

Pembudidayaan tanaman Cabai membutuhkan perhatian khusus, Karena tanaman ini jika tidak mendapatkan kondisi yang baik maka tanaman cabai tidak dapat tumbuh dengan baik, misalnya tingkat kelembaban tanah yang tidak sesuai maka tanaman cabai akan lambat berbuah dan bahkan tidak berbuah sama sekali. Tingkat kelembaban tanah yang umumnya ideal bagi tanaman cabai adalah 60% sampai 80%. Derajat keasaman tanah (pH) sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman cabai. Derajat keasaman tanah (pH) yang sesuai untuk budidaya cabai berkisar antara pH 5,5 sampai 6,8, sedangkan pH optimal 6,0 sampai 6,5 [1].

Di era modern ini, Para petani cabai dalam melakukan penyiraman dan pemberian pupuk masih menggunakan cara manual yang banyak kerugiannya dalam waktu dan tenaga. Penyiraman secara manual juga akan memboroskan air dan membuat tanaman layu karena banyaknya air yang diterima melebihi batas yang dibutuhkan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dikembangkan sebuah alat penyiraman dan pemberian pupuk secara otomatis untuk mempermudah dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi tanaman [2].

Rancang Bangun Sistem penyiraman dan pemberian pupuk otomatis ini, Menggunakan mikrokontroller ESP8266 sebagai pusat control. Dengan rancangan alat ini, Petani bisa mengurangi kerugian air pada penyiraman tanah yang masih lembab dan menghindari penyiraman pada waktu yang salah. Rancangan alat ini berupa teknologi dengan pemodelan sistem monitoring dan pengontrolan penyiraman tanaman cabai berdasarkan kelembaban dan pH tanah yang dihasilkan menggunakan perangkat mobile. Nilai kelembaban dan pH tanah yang didapatkan dari pembacaan sensor dikirimkan ke petani melalui koneksi internet dengan menggunakan server *Blynk* sebagai media platform IoT.

Cara kerja dari sistem alat ini dimulai saat kelembaban tanah berada di bawah setingan yang telah ditentukan maka pompa akan di gerakan untuk penyiraman pada tanaman, dan jika tingkat keasaman tanah berada di bawah setingan yang ditentukan maka akan dideteksi oleh sensor pH dan menggerakkan motor servo dan dinamo untuk pengeluaran sekaligus mencampurkan pupuk, setelah pupuk tercampur pompa penyiraman pupuk akan menyiramkan pupuk ke tanaman.

### **1.2 Perumusan Masalah**

- a. Bagaimana cara merancang sistem kontrol penyiraman air dan pupuk secara otomatis menggunakan mikrokontroler ESP8266?
- b. Bagaimana unjuk kerja alat penyiraman air dan pupuk tanaman cabai secara otomatis?

### **1.3 Batasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam Tugas Akhir ini hanya mencakup beberapa point utama, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Pupuk yang digunakan hanya pupuk garam dapur untuk tanaman cabai yang berumur 1 sampai 2 bualan.
- b. Median tanaman menggunakan pot yang berukuran diameter 10 cm dan tinggi 12 cm.
- c. Dalam pemberian pupuk pada tanaman cabai ini hanya menggunakan pupuk cair saja.
- d. Perancangan dan pengambilan data dilakukan melalui prototype dengan *sample* tanah yang memiliki kadar air dari 50ml sampai dengan 270ml dan tanah yang memiliki tingkat keasaman netral.
- e. Penggunaan pupuk dalam pengujian ini menggunakan satuan ukur sendok teh (sdt).

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan dan pembuatan skripsi ini yaitu :

- a. Dapat mengetahui cara merancang sistem kontrol penyiraman air dan pupuk secara otomatis menggunakan mikrokontroler ESP8266.
- b. Dapat mengetahui unjuk kerja alat penyiraman air dan pupuk tanaman cabai secara otomatis.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat skripsi ini dibuat adalah sebagai berikut :

- a. Bagi penulis dapat mengaplikasikan teori dan pengalaman yang telah didapatkan selama dibangku kuliah.
- b. Bagi pembaca dapat menambah wawasan tentang perangkat yang bisa bekerja untuk mengefisienkan sebuah pekerjaan dalam penyiraman tanaman cabai.

- c. Bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Khususnya pada program studi Teknik Otomasi Politeknik Negeri Bali, penelitian ini dapat menjadi referensi jika memiliki permasalahan yang sama.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Dari pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penelitian tentang Rancang Bangun Alat Penyiraman & Pemberian Pupuk Tanaman Cabai Secara Otomatis sudah berjalan dengan baik. Berdasarkan proses implementasi dan pengujian alat dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan cara merancang sistem kontrol penyiraman air dan pupuk secara otomatis menggunakan mikrokontroler ESP8266 berhasil dibuat dengan sistem monitoring dan kontrol diantaranya dapat memonitoring ke dua parameter yang dikirim ke mikrokontroler ESP8266 yang dapat dilihat melalui LCD dan aplikasi *Blynk*. Alat ini juga memiliki sistem kontrol penyiraman air dan pupuk secara otomatis ketika parameter tidak sesuai dengan yang ditentukan.
2. Berdasarkan pengujian unjuk kerja alat penyiraman air dan pupuk tanaman cabai secara otomatis yang telah dilakukan dapat diketahui rata-rata waktu untuk melakukan penyiraman air sebanyak 73sec, sedangkan pada metode penyiraman pupuk otomatis untuk mencapai tingkat keasaman tertentu dinilai mampu melakukan penyiraman otomatis sesuai dengan rata – rata penyiraman menjadi 30.66% dan nilai dari akurasi kinerja alat dalam penyiraman pupuk mencapai pH asam didapatkan sebanyak 69.34%.

#### **5.2. Saran**

Dalam penelitian Rancang Bangun Alat Penyiraman & Pemberian Pupuk Tanaman Cabai Secara Otomatis ini diharapkan bagi peneliti selanjutnya sistem ini dapat dikembangkan agar kedepannya sistem ini menjadi lebih sempurna lagi. Adapun saran yang ingin diberikan penulis yaitu:

1. Pada penelitian selanjutnya bisa di tambahkan stepdown untuk tegangan 3volt.
2. Pada koneksi internet pastikan menggunakan internet yang sama pada mikrokontroler dan aplikasi agar alat dapat bekerja dengan baik.
3. Pada sistem monitoring perlu adanya peningkatan seperti menggunakan aplikasi kodular sehingga dapat dibuat database yang terintegrasi langsung ke aplikasi, selain itu bisa dibuat dalam bentuk apps mobile yang lebih variatif.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. A. Setiawan, *Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu, Kelembaban Dan Ph Tanah Sebagai Alat Bantu Budidaya Cabai Merah Dan Cabai Rawit*. 2019.
- [2] A. A. Sinaga and A. Aswardi, “Rancangan Alat Penyiram Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan Rtc Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 150–157, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.60.
- [3] G. sari merliana, “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah,” *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–17, 2018.
- [4] J. It, “Rancang Bangun Sistem Penyiram Cabai Otomatis Berbasis Sms Gateway,” vol. 11, no. 3, pp. 142–150, 2020.
- [5] R. M. Abarca, “Sistem Mikro Kontroler,” *Nuevos Sist. Comun. e Inf.*, pp. 2013–2015, 2021.
- [6] N. H. L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, “Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot),” *J. Tek. Inform.*, p. 3, 2019.
- [7] I. M. D. Heriyawan, K. D. Widnyana, K. D. S. A. Darma, I. M. Budiada, and I. B. I. Purnama, “Analisis Monitoring Dan Kontrol Nilai Kelembaban Tanah Dengan Sistem Smart Farming Dan Soil Meter,” *J. Teknol. Pertan. Andalas*, vol. 26, no. 1, p. 92, 2022, doi: 10.25077/jtpa.26.1.92-101.2022.
- [8] F. Matematika, P. Alam, F. Matematika, and D. A. N. Ilmu, “Berbasis Arduino Menggunakan Sensor,” 2017.
- [9] F. A. A, “Rancang Bangun Alat Pengisian Pupuk dengan Fungsi Timbangan dan Tally Counter Otomatis,” 2020, [Online]. Available: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/17433/>
- [10] M. F. Museum, “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KELEMBAPAN DAN SUHU PADA BUDI DAYA LOMBOK DENGAN PEMBERIAN PUPUK TANAMAN SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN RASPBERRY PI,” vol. 45, no. 45, pp. 95–98, 2019.
- [11] S. Tutri apriliana, M. toni Prasetyo , S.T , siswandari noertjahtjani, “Prototipe Alatpenyiram Tanaman Otomatis Dengan Sensor Kelembaban Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535,” pp. 1–10, 2017.
- [12] L. Belakang, “Bab I ◌ PENDAHULUAN” no. 2504, pp. 1–9, 2015.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Pengujian Sensor



## Lampiran 2 Pengujian Sistem

