

**RANCANG BANGUN MONITORING KELEMBABAN TANAH  
DAN PENYIRAMAN AIR SERTA PEMUPUKAN SECARA  
OTOMATIS PADA TANAMAN CABAI BERBASIS  
MIKROKONTROLER**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**NURWAHID KHOIRUL ANWAR**

19520619

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO  
(2024)**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**

Nama : Nurwahid Khoirul Anwar  
NIM : 19520619  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Monitoring Kelembaban Tanah dan  
Penyiraman Air Serta Pemupukan Secara Otomatis Pada  
Tanaman Cabai Berbasis Mikrokontroler

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat  
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program  
Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 12 Februari 2024

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing Utama





Desriyanti, S.T.,M.Kom.  
NIK. 19770314 2011112 13

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
  
Edy Kurniawan, S.T.,M.T.  
NIK. 19771026 200810 12  
Didik Riyanto, S.T.,M.Kom.  
NIK. 19801125 201309 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurwahid Khoirul Anwar

NIM : 19520619

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Rancang Bangun Monitoring Kelembaban Tanah Dan Penyiraman Air Serta Pemupukan Secara Otomatis Pada Tanaman Cabai Berbasis Mikrokontroler”. bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya

Ponorogo, 12 Februari 2024

Mahasiswa,



Nuuwahid Khoirul Anwar

NIM. 19520619

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN




Nama : Nurwahid Khoirul Anwar  
NIM : 19520619  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Monitoring Kelembaban Tanah dan Penyiraman Air Serta Pemupukan Secara Otomatis Pada Tanaman Cabai Berbasis Mikrokontroler

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan  
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Selasa  
Tanggal : 30 Januari 2024

Dosen Penguji



Ketua Penguji	Anggota Penguji I	Anggota Penguji II
---------------	-------------------	--------------------


 <u>Desriyanti, S.T.,M.Kom</u> NIK. 19770314 201112 13	 <u>Edy Kurniawan, S.T.,M.T.</u> NIK. 19771026 200810 12	 <u>Didik Riyanto, S.T.,M.Kom</u> NIK. 19801125 201309 13
---	---	--

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro





  
  
Edy Kurniawan, S.T.,M.T.  
NIK. 19771026 200810 12


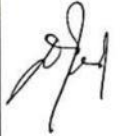
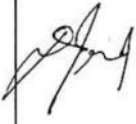

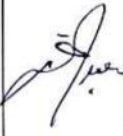

  
Didik Riyanto, S.T.,M.Kom  
NIK. 19801125 201309 13







**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Nur Wahid Khoirul Anwar  
 NIM : 19520619  
 Judul Skripsi : Merancang Bangun Penyiraman dan Monitoring  
 Pada Tanaman Cabai Berbasis Android  
 Dosen Pembimbing I : Desriyanti, S.T. M. Kom.

**PROSES PEMBIMBINGAN**

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	30/12	Bab I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Latar belakang diperjelas</li> <li>- Sumber pustaka dimasukkan</li> <li>- Rumusan masalah</li> <li>- Batasan masalah</li> <li>- Tujuan - Manfaat</li> </ul>	
2	6/1 2023	Bab I	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rumusan masalah</li> <li>- Tujuan</li> <li>- Batasan</li> </ul>	
3	8/1 2023	Bab 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pustaka ditambahkan</li> <li>- Melep data untuk hasil monitoring</li> </ul>	
4	13/1 2023	Bab 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tambahkan terkait penyiraman</li> <li>- Monitoring keberhasilan tanaman cabai</li> </ul>	





No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	3/3 2023	Bab 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flowchart</li> <li>- Metode perancangan</li> </ul>	
6	10/3 2023	Bab 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flowchart bab 3 revisi</li> </ul>	
7	27/3 2023	Bab 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flowchart bab 3.</li> </ul>	
8	21/3 2023	bab 1, 2, 3, 9	Aa sampu	
9	5/12 2023	bab 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Denah alat</li> <li>- presentasi hasil &amp; pembahasan</li> <li>- jam pengirama pupuk &amp; perbunkin</li> </ul>	
10	14/12 2023	bab 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jadwal pengiraman &amp; ubah.</li> </ul>	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	20/12	bab 2	Hasil monitoring	
12	23/12	bab 3-4	flow chart variabel & alasan &- monitoring	
13	26/1	bab 4	Uji Coba hasil lagi Informasi blank.	
14	5/1	bab 5	Kompulan + saran tata tulis	
15	6/1	bab 5	Daftar pustaka Kompulan.	
16	8/2024 /1	bab 1-4	Ace binding skripsi	







**BERITA ACARA  
BIMBINGAN SKRIPSI**







Nama : Nur Wahid Khoiril Anwar.....  
 NIM : 19520619.....  
 Judul Skripsi : Rancang Bangun Pengiriman dan Monitoring  
 : Pada Tanaman Cabai Berbasis Mikrokontroler.....  
 Dosen Pembimbing II : Mohammad Muhsin, S.T., M.Kom.....



**PROSES PEMBIMBINGAN**

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	5 April 2023	Bab II & III	Rembisan kata-kata asing dicetak miring & penulisan flowchart	
2	5 April 2023	Bab I, II & III	kec siapkan presentasi ujian proposal	
3	6/12 2023	Bab 2	- Tinjauan Pustaka - Pemupukan dan pengiraman - Tanaman cabai	
4	8/12 2023	Bab 1-3	- Batasan Masalah - Flowchart	



No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	12/2023 /12	Bab 4	- Demo Alat	
6	14/2023 /12	Bab 4	- Uji Coba hasil Monitoring	
7	19/2023 /12	Bab 2-4	- Tara Penulisan - Penulisan istilah asing	
8	21/2023 /12	Bab 2-4	- Penulisan istilah asing - Penulisan tabel - Tabel pengujian	
9	27/2023 /12	Bab 4	- Tabel masing-masing percobaan	
10	28/2023 /12	Bab 2-4	- Penulisan istilah asing dicerata miring	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	2/1/2024	Bab 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisa dan pembahasan</li> <li>Daftar pustaka.</li> </ul>	
12	4/1/2024	Bab 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tata letak penulisan sub BAB</li> </ul>	
13	9/1/2024	Bab 2-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penulisan istilah asing dicetak miring</li> <li>Analisa dan pembahasan</li> </ul>	
14	11/1/2024	Bab 4	<p>lanjutkan ke bab 5</p>	
15		Bab IV	<p>Perbaiki Hardware gambar penggunaan software diperbesar</p>	
16		Bab IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Perbaiki gambar tersam bung dan paragraf</li> <li>* Pengurangan tandon pakai volume akan ketimpangan</li> </ul>	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
17		Bab IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>✕ Perbaiki untuk penjabaran evaluasi</li> <li>- Tampilan LCD %</li> <li>- Tampilan LCD cm</li> </ul>	
18			<p>Stapkan presentasi ujian</p>	
19				
20				
21				
22				

## HALAMAN MOTTO

“Pendidikan adalah investasi terbaik untuk masa depan”

(Robert Bosch)

“Sesungguhnya bersama kesukaran ada kemudahan

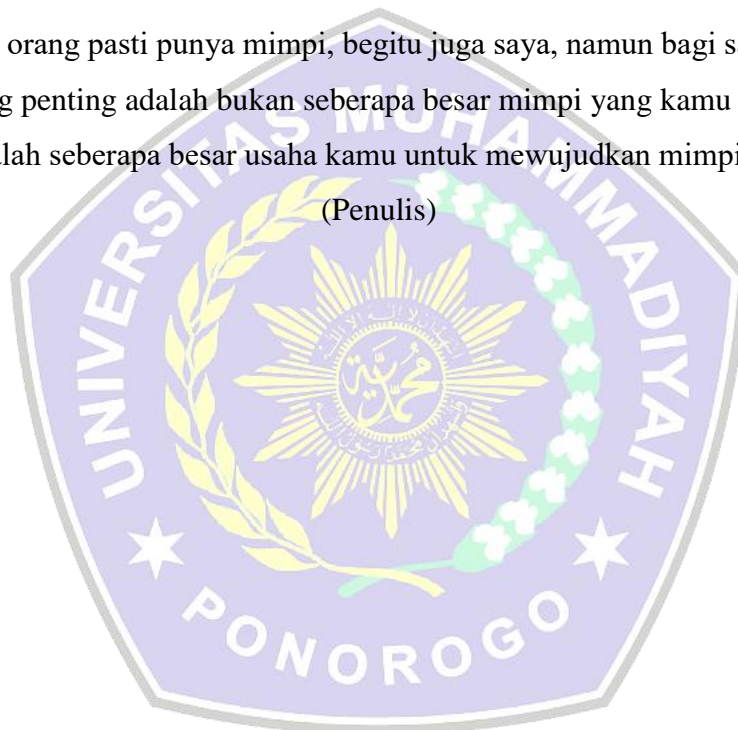
Karena itu bila kau telah selesai (mengerjakan

yang lain) dan kepada Tuhan, berharaplah

(Q.S Al Insyirah : 68)

“Setiap orang pasti punya mimpi, begitu juga saya, namun bagi saya yang  
Paling penting adalah bukan seberapa besar mimpi yang kamu punya,  
Tapi adalah seberapa besar usaha kamu untuk mewujudkan mimpi tersebut”

(Penulis)



# **RANCANG BANGUN MONITORING KELEMBABAN TANAH DAN PENYIRAMAN AIR SERTA PEMUPUKAN SECARA OTOMATIS PADA TANAMAN CABAI BERBASIS MIKROKONTROLER**

Nurwahid Khoirul Anwar

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : nurwahidd385@gmail.com

---

## **Abstrak**

Tanaman cabai menjadi salah satu komoditi pangan nasional serta memiliki nilai ekonomis. Di zaman ini, petani masih melakukan penyiraman, pemberian pupuk, serta *monitoring* secara manual dan konvensional, tugas ini membutuhkan banyak waktu dan tenaga, dengan menggunakan cara manual dan tradisional, apa yang dikerjakan menjadi kurang efektif dan efisien. Telah dilakukan penelitian untuk membangun perangkat penyiraman, pemupukan, dan monitoring secara otomatis berbasis mikrokontroler pada tanaman cabai guna mempermudah proses pada saat penyiraman, pemupukan dan monitoringnya. Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah (*Moisture Sensor*), sensor ultrasonik, modul RTC dan menggunakan sistem *control* mikrokontroler NodeMCU esp32 sebagai pengolah informasi input sensor serta perantara dengan database. Dalam perangkat penyiraman serta monitoring ini, untuk melakukan kontrol menggunakan aplikasi *blynk* yang dikoneksikan ke mikrokontroler NodeMCU esp32. Proses pengontrolan perangkat ini bisa dilaksanakan kapanpun dan dimanapun ketika perangkat terkoneksi internet. Dari hasil pengujian, perangkat mampu melakukan penyiraman, pemupukan serta monitoring sesuai hasil yang diharapkan. Sistem dapat melakukan penyiraman secara otomatis berdasarkan sensor kelembaban tanah, apabila kelembaban <70% alat ini akan menyiram tanaman cabai secara otomatis, dan apabila kelembaban >80% maka alat ini akan otomatis berhenti. Sistem dapat melakukan pemupukan otomatis sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan, yaitu 1 minggu sekali dan 2 minggu sekali. Dapat menampilkan status kelembaban tanah tanaman, mengelola jadwal pemupukan, serta monitoring ketinggian air dan pupuk pada tandon melalui aplikasi *blynk*.

**Kata Kunci: Tanaman Cabai, Monitoring, Penyiraman Tanaman, Sensor Kelembaban Tanah, NodeMCU esp32.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan ke hadirat Allah SWT karena dengan rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya, para sahabat dan juga tabi'iiin serta umatnya hingga akhir zaman. Amin.

Penulisan ini dapat diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Judul yang penulis ajukan adalah “Rancang Bangun Monitoring Kelembaban Tanah Dan Penyiraman Air Serta Pemupukan Secara Otomatis Pada Tanaman Cabai Berbasis Mikrokontroler”. Dalam penulisan skripsi ini, penulis sadar bahwa tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak maka skripsi ini sulit untuk terwujud. Untuk itu dalam kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak dan Ibu serta adik yang tidak pernah bosan mendoakan, merawat, membimbing, memberi arahan dengan kasih sayang yang tulus, dan mendukung baik dari segi moril maupun materiil.
2. Bapak Edy Kurniawan ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Didik Riyanto ST., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Ibu Desriyanti ST., M.Kom. selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Muhammad Muhsin, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam skripsi ini.
6. Teman-teman Teknik Elektro angkatan tahun 2019 yang telah menemani, saling memberikan dukungan dan semangat yang hebat, serta semua bantuan selama penyusunan skripsi ini.

7. Kakak tingkat, kakak alumni dan teman-teman tempat tinggal yang telah memberi semangat dan motivasi.
8. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah ikut andil dalam menyelesaikan skripsi ini.

Tak lupa penulis sampaikan terima kasih kepada dosen-dosen dan para staf pengajar di Program Studi Teknik Elektro, yang telah memberikan ilmu, pemahaman dan pengalaman berharga dalam perkuliahan yang telah penulis jalani selama masa studi di Universitas ini. Penulis juga berterima kasih kepada pihakpihak terkait yang telah memberikan data, informasi, dan bantuan teknis yang sangat berarti dalam penelitian ini. Kontribusi mereka menjadi salah satu faktor penentu dalam keberhasilan penyelesaian skripsi ini, tidak lupa ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan moral dan motivasi sepanjang perjalanan penulisan skripsi ini. Doa, semangat dan kata-kata penghibur yang diberikan telah menjadi pendorong bagi kami untuk tetap berjuang dan menyelesaikan penelitian ini dengan sebaik mungkin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidaklah sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menerima saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi

Ponorogo, 12 Februari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN BERITA ACARA UJIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tanaman Cabai.....	7
2.2 Pemupukan Pada Tanaman Cabai .....	12
2.3 Kelembaban Tanah .....	13
2.4 Sensor Kelembaban Tanah <i>Soil Moisture</i> .....	14
2.5 Sensor Ultrasonik .....	15
2.6 NodeMCU ESP32 .....	16
2.7 Aplikasi <i>Blynk</i> .....	19
2.8 Pompa Air DC .....	22
2.9 Relay.....	23
2.10 RTC DS3231 .....	26
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN/PERANCANGAN .....</b>	<b>27</b>
3.1. Studi Lapangan.....	27



3.2. Studi Literatur .....	27
3.3. Perencanaan Perangkat .....	29
3.4. Perancangan Perangkat .....	30
a. Perancangan Hardware.....	31
b. Perancangan Software .....	33
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1. Studi Lapangan .....	39
4.2. Studi Literatur .....	40
4.3. Perencanaan Perangkat .....	41
4.4. Perancangan Perangkat .....	43
4.1.1 Perancangan Hardware.....	43
4.1.2 Perancangan Software.....	46
4.5. Tahap Pengujian.....	50
4.2.1 Pengujian Sensor soil moisture .....	50
4.2.2 Pengujian pompa.....	51
4.2.3 Pengujian sensor ultrasonik .....	52
4.2.4 Pengujian RTC .....	53
4.2.5 Pengujian LCD.....	54
4.2.6 Pengujian <i>Buzzer</i> .....	55
4.2.7 Pengujian sistem <i>IoT</i> .....	57
4.2.8 Pengujian sistem penyiraman.....	57
4.2.9 Pengujian sistem pemupukan.....	58
4.2.10 Pengujian Keseluruhan.....	58
4.6. Evaluasi.....	69
<b>BAB 5 KESIMPULAN .....</b>	<b>70</b>
5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelembaban tanah .....	13
Tabel 2.2 Tingkat kelembaban tanah di ADC.....	15
Tabel 2.3 Spesifikasi ESP 32 .....	19
Tabel 2.4 Speaifikasi pompa DC .....	23
Tabel 3.1 Daftar Komponen.....	30
Tabel 4.1 Hasil pengujian pompa.....	52
Tabel 4.2 Hasil pengujian <i>buzzer</i> .....	56
Tabel 4.3 Hasil pengujian penyiraman otomatis.....	63
Tabel 4.4 Hasil pengujian pemupukan terjadwal.....	65
Tabel 4.5 Hasil monitoring ketinggian air .....	68
Tabel 4.6 Hasil monitoring ketinggian pupuk.....	69



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Cabai.....	7
Gambar 2.2 Fase Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit .....	11
Gambar 2.3 Sensor Kelembaban Tanah <i>Soil Moisture</i> .....	14
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik .....	16
Gambar 2.5 NodeMCU ESP32 .....	17
Gambar 2.6 Blok Diagram Fungsi ESP 32 .....	18
Gambar 2.7 Diagram kerja <i>blynk</i> .....	20
Gambar 2.8 Create new project aplikasi <i>blynk</i> .....	21
Gambar 2.9 Pompa DC .....	23
Gambar 2.10 Relay.....	24
Gambar 2.11 Cara kerja relay .....	25
Gambar 2.12 RTC DS3231 .....	26
Gambar 3.1 Alur Diagram Perancangan sampai Pembuatan Alat .....	28
Gambar 3.2 LayOut perangkat .....	29
Gambar 3.3 Desain sistem .....	29
Gambar 3.4 Diagram Blok .....	31
Gambar 3.5 Perencanaan skema rangkaian sistem .....	32
Gambar 3.6 Flowchart Program Penyiraman Otomatis .....	34
Gambar 3.7 Flowchart Penyemprotan Pestisida Terjadwal .....	35
Gambar 3.8 flowchart monitoring ketinggian air tandon.....	37
Gambar 4.1 Proses penyiraman manual.....	40
Gambar 4.2 Proses pemupukan manual .....	40
Gambar 4.3 Desain Perangkat .....	41
Gambar 4.4 Wiring Diagram Hardware .....	42
Gambar 4.5 Pembuatan Media Tanam.....	44
Gambar 4.6 <i>Transplanting</i> pada media pot.....	44
Gambar 4.7 Perancangan rangkaian komponen ke dalam box .....	45
Gambar 4.8 Perancangan keseluruhan perangkat .....	45
Gambar 4.9 Pemasangan Aplikasi IDE Arduino di laptop .....	46
Gambar 4.10 penulisan program pada aplikasi IDE arduino .....	47

Gambar 4.11 Pengecekan Program / Compile Program .....	47
Gambar 4.12 Pemilihan Board .....	48
Gambar 4.13 Pemilihan COM di aplikasi IDE arduino .....	48
Gambar 4.14 Proses upload program berhasil ke arduino .....	49
Gambar 4.15 Tampilan aplikasi <i>blynk</i> dan program .....	49
Gambar 4.16. Pengujian <i>Sensor Soil Moisture</i> .....	50
Gambar 4.17 Hasil pengujian <i>Sensor Soil Moisture</i> .....	51
Gambar 4.18 Pengujian Pompa.....	52
Gambar 4.19 Program pengujian Pompa .....	53
Gambar 4.20 Pengujian sensor ultrasonik.....	53
Gambar 4.21 Hasil pengujian sensor ultrasonik .....	53
Gambar 4.22 Pengujian RTC .....	54
Gambar 4.23. Hasil Sinkronisasi Fitur RTC Blynk .....	54
Gambar 4.24. Program pengujian LCD .....	55
Gambar 4.25. Hasil pengujian LCD.....	55
Gambar 4.26. Program Pengujian <i>Buzzer</i> .....	56
Gambar 4.27 Pengujian <i>Buzzer</i> .....	56
Gambar 4.28. Hasil dari pembacaan seluruh sensor dan sinkronisasi .....	57
Gambar 4.29. Pengujian sistem penyiraman.....	58
Gambar 4.30. Pengujian sistem pemupukan.....	58
Gambar 4.31. LCD indikator hidup .....	59
Gambar 4.32. Aplikasi aktif .....	59
Gambar 4.33. Notifikasi penyiraman dan pemupukan.....	59
Gambar 4.34. Kelembaban tanah terbaca 89% .....	60
Gambar 4.35. Kelembaban tanah terbaca 43% .....	60
Gambar 4.36. Kelembaban tanah terbaca 82% .....	61
Gambar 4.37. Kelembaban tanah terbaca 36% .....	61
Gambar 4.38. Kelembaban tanah terbaca 78% .....	61
Gambar 4.39. Kelembaban tanah terbaca 51% .....	62
Gambar 4.40. Kelembaban tanah terbaca 97% .....	62
Gambar 4.41. Mengatur jadwal pemupukan 1 Minggu sekali.....	64
Gambar 4.42. Notifikasi setelah melakukan pemupukan.....	64

Gambar 4.43. Mengatur jadwal pemupukan 2 Minggu sekali .....	65
Gambar 4.44. Notifikasi setelah melakukan pemupukan.....	65
Gambar 4.45. Ketinggian air 4 cm, ketinggian pupuk 4 cm .....	66
Gambar 4.46. Ketinggian air 5 cm, ketinggian pupuk 5 cm .....	66
Gambar 4.47. Ketinggian air 7 cm, ketinggian pupuk 7 cm .....	67
Gambar 4.48. Ketinggian air 9 cm, ketinggian pupuk 9 cm .....	67
Gambar 4.49. Ketinggian air 13 cm, ketinggian pupuk 12 cm .....	67

