

**RANCANG BANGUN PEMETIK, PENIMBANG DAN  
DETEKSI HAMA ULAT PADA BUAH MANGGA SECARA  
OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**

Diajukan dan Disusun Sebagai Salah satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Starata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
PONOROGO  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Resza Alfi Ansyah Indrawan  
Nim : 18520509  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Pemetik, Penimbang dan deteksi Hama Ulat pada Buah Mangga secara otomatis Berbasis Arduino.

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, 10 Agustus 2022

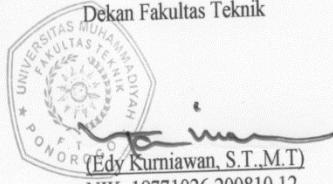
Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ketua Program Studi Teknik Elektro

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

## **PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Resza Alfi Ansyah Indrawan

NIM : 18520509

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: "Rancang Bangun Pemetik, Penimbang dan deteksi Hama Ulat pada Buah Mangga secara otomatis Berbasis Arduino" 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 *plagiatisme*, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 5 Agustus 2022  
Mahasiswa,



Resza Alfi Ansyah Indrawan  
NIM.18520509

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Resza Alfi Ansyah Indrawan  
NIM : 18520509  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Pemetik, Penimbang dan deteksi Hama Ulat pada Buah Mangga secara otomatis Berbasis Arduino.

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

Hari : Jum'at

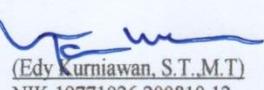
Tanggal : 5 Agustus 2022

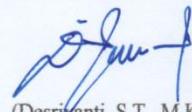
Nilai :

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

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

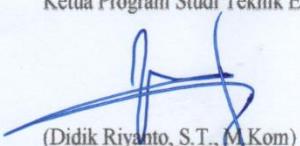
  
(Desrivianti, S.T., M.Kom)  
NIK.19770314 201112 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



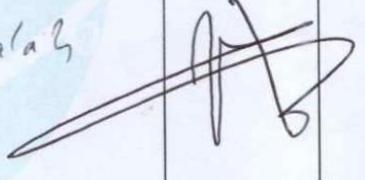
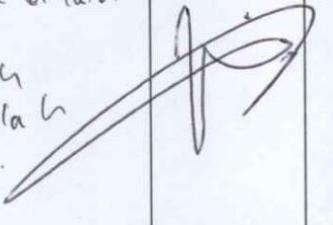
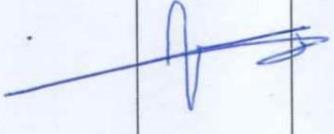
Ketua Program Studi Teknik Elektro

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

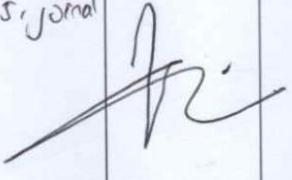
# BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ressa Afri Anggela Indrawan  
 NIM : 18520509  
 Judul Skripsi : Rancang Bongor Alat Deteksi Hamar Ulat Pada Buah Mangga Secara Otomatis Berbasis Arduino  
 Dosen Pembimbing I : Didik Riyanto, S.T., M.Kom

## PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	07/12/2021	BAB I	Perbaikan tatac Belakang Perbaikan Rumusan masalah Perbaikan Batasan masalah Perbaikan Tujuan masalah	
2	12/12/2021	BAB I	Perbaikan tatac Belakang Perbaikan Rumusan masalah	
3	29/12/2021	Bab I	Perbaikan penulisan ketipan si tatac Perbaikan Rumusan masalah Perbaikan Batasan masalah	
4	11/01/2022	ACC BAB I	Lanjut BAB II da BAB III	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	18/01 2022	materi BAB2 dan materi BAB3	Perbaikan tajuk dan postata Perbaikan metode pada BAB3	
6	24/01 2022	materi BAB2 dan materi BAB3	Perbaikan isi tajuk dan postata Penjelara n Perancangan sistem Perancangan sifiran.	
7	28/01 2022	materi BAB2 dan materi BAB3	Penambahahan materi isi tajuk postata Perbaikan isi perancangan pengukat kerat, jauh dari media lat, keawesian komponen elektrodikta.	
8	2/02 2022	materi BAB3	Perbaikan peggijian alat Perbaikan perancangan alat	
9	5/02 2022	materi BAB3	ACC BAB 2 dan BAB 3	
10	6/02 2022	materi BAB4	Perbaikan isi studi lapangan perbaikan isi studi literasi, perbaikan keterangani desain alat	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	23/07/2022	BAB 4	Pembuatan jurnal dan publikasi jurnal	
12				
13				
14				
15				
16				

# BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Petta Afifah Indrawan  
 NIM : 18820509  
 Judul Skripsi : Rancang Bagan Alat Pefik dan Deteksi Hama Jala Pada Buah Naga secara otomatis Berbasis Arduino  
 Dosen Pembimbing II : JAWWAD SULTHAN HABIBY, ST, MT

## PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	04/02/ 2022	Proposal Daftar gambar Halaman	Perbaikan halaman & daftar jumbur	
2	05/02/ 2022	BAB I	Perbaikan Penulisan typo awal paragraf menggunakan firofiden spasi menggunakan jarak 1.5	
3	05/02/ 2022	BAB II	Perbaikan penataan daftar tabel bahasa asing menggunakan italic	
4	05/02/ 2022	BAB III	Penulisan flow chart awal paragraf menggunakan firofiden	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	06/02/ 2022	Rendition Parfor Portofolio	Daftar Portofolio menggunakan Spasi 1,5	
6	06/02/ 2022	BAB I, II, III, IV	ACC Penulisan BAB I, II, III, IV	
7	29/07/ 2022		Halaman Pengesahan Bab I Baterai	
8	21/08/ 2022		Demo Alat	
9				
10				

## **HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Jangan fokus pada satu masalah yang ada yang tidak bisa di kerjakan sekarang, tapi coba fokuskan hal lain yang bisa dikerjakan agar tidak menghambat keberhasilan yang ingin di capai”

”وَمَا اللَّذَّةُ إِلَّا بَعْدَ التَّعْبٍ“

(“Tidak Ada Kenikmatan Kecuali Setelah Kepayahan”)

### **PERSEMBAHAN**

Penyusunan skripsi ini penulis persembahkan kepada Allah SWT, sebagai wujud ibadah hamba kepada NYA, karena dengan ilmu yang bermanfaat dapat menjadikan sebagai amal jariyah yang kelak akan dapat mengalir terus pahalanya hingga penulis sudah tidak ada.

Tak lupa penulis juga mempersembahkan skripsinya ini untuk kedua orang tua yang senantiasa banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsinya sebagai ucapan terimah untuk kedua orang tua penulis walaupun belum bisa untuk membalas semua jasa yang telah diberikan untuk penulis.

**RANCANG BANGUN PEMETIK, PENIMBANG DAN DETEKSI HAMA  
ULAT PADA BUAH MANGGA SECARA OTOMATIS BERBASIS  
ARDUINO**

Resza Alfi Ansyah Indrawan

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo  
e-mail : reszaalfiansyahr@gmail.com

---

**Abstrak**

Buah mangga adalah buah yang memiliki manfaat yang berguna untuk tubuh manusia, manfaat yang terkanung pada buah mangga yaitu vitamin contohnya vitamin A,  $B_1$ ,  $B_2$ , dan vitamin C. Perubahan iklim memiliki dampak yang besar di sektor pertanian seperti pertanian pada tanaman mangga, buah mangga mengalami penurunan produktivitas karena perubahan iklim di sebabkan curah hujan yang tinggi yang membuat buah tersebut rusak karena terkena hama dari ulat buah, dan ditambah lagi dengan proses pemanenan buah mangga dengan menggunakan alat tradisional. Berdasarkan dari permasalahan tersebut maka pada penelitian ini akan dibuat rancang bangun pemetik, penimbang dan deteksi hama ulat pada buah mangga secara otomatis berbasis arduino. Alat tersebut menggunakan mikrokontroler arduino uno, dengan input alat menggunakan sensor ultrasonik yang berguna untuk mendeteksi hama ulat yang ada di dalam buah mangga dengan pemanfaatan gelombang ultrasonik, setelah proses pendekripsi selesai buah yang terdeksi tidak berulat maka akan secara otomatis memotong tangkai buah menggunakan pisau yang ada penggerak motor servo, buah yang selesai di petik akan di timbang otomatis di dalam keranjang buah, setelah proses penimbangan selesai maka hasil berat buah tersebut akan di tampilkan di layar LCD dengan satuan berat kilogram, saat buah terdeteksi ada hama ulat maka alat tidak akan memetik buah yang terdapat hama ulat tersebut.

**Kata Kunci:** Buah Mangga, Sensor Ultrasonik, Motor Servo, Load cell, Arduino Uno

**RANCANG BANGUN PEMETIK, PENIMBANG DAN DETEKSI HAMA  
ULAT PADA BUAH MANGGA SECARA OTOMATIS BERBASIS  
ARDUINO**

Resza Alfi Ansyah Indrawan

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : reszaalfiansyah@gmail.com

---

**Abstract**

*Mango fruit is a fruit that has benefits that are useful for the human body, the benefits contained in mangoes are vitamins such as vitamins A, B\_1, B\_2, and vitamin C. Climate change has a major impact on the agricultural sector such as agriculture on mangoes, mangoes experienced a decrease in productivity due to climate change caused by high rainfall which made the fruit damaged due to pests from fruit caterpillars, and in addition to the process of harvesting mangoes using traditional tools. Based on these problems, in this study, a design for picking, weighing and detecting caterpillar pests on mangoes will automatically be based on Arduino. The tool uses an Arduino Uno microcontroller, with the input of the tool using an ultrasonic sensor which is useful for detecting caterpillar pests in mangoes with the use of ultrasonic waves, after the detection process is complete, the fruit that is detected is not caterpillar it will automatically cut the fruit stalk using the existing knife. servo motor drive, the fruit that has been picked will be weighed automatically in the fruit basket, after the weighing process is complete the fruit weight results will be displayed on the LCD screen with a unit weight of kilograms, when the fruit is detected there is a caterpillar pest the tool will not pick fruit which contains the caterpillar.*

**Keywords:** *Mango, Ultrasonic Sensor, Servo Motor, Load cell, Arduino Uno*

## KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah, inayah, taufiq serta rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Rancang Bangun Pemetik, Penimbang dan deteksi Hama Ulat pada Buah Mangga secara otomatis Berbasis Arduino,** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulis menyadari dalam pembuatan skripsi ini tanpa dapat do'a, dukungan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Dengan Ketulusan hati yang sebesar-besarnya penulis ucapan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Didik Riyanto, S.T.,M.Kom, beliau selaku pembimbing I skripsi yang telah memberikan motivasi, arahan serta bimbingan dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Jawwad Sulthon Habiby, S.T.,M.T, beliau selaku pembimbing II skripsi yang telah memberikan motivasi, arahan serta bimbingan dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Edy Kurniawan, S.T.,M.T, beliau selaku dosen wali yang telah memberikan arahan serta dukungan dalam menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Kedua orang tua penulis, Bapak Katemun Indrawan dan Ibu Sri Wulan yang telah memberikan doa, dukungan, materi, serta kasih saying yang tak terhingga untuk anak semata wayangnya yang diberikannya tanpa pamrik untuk anaknya. Semoga penulis dapat membalas sedikit kebaikan beliau yang banyak ini melalui skripsi ini.Aamiin
5. Teman-teman seperjuangan penulis, yang telah memberikan motivasi dan dukungan sehingga dapat terselesaikan skripsi ini.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Alhamdulillah, segala puji dan rasa syukur yang tidak henti-hentinya kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Berkat rahmat, hidayah, dan inayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya. Skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa ada dukungan serta motivasi dari berbagai pihak yang membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi. Tak lupa penulis mengantarkan ucapan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T.,M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Didik Riyanto, S.T., M.Kom selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom selaku Pembimbing I yang telah senantiasa sabar memberikan bimbingan, memberikan saran dan memberikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Jawwad Sulthon Habiby, S.T.,M.T selaku Pembimbing II yang telah senantiasa sabar memberikan bimbingan, memberikan saran dan memberikan motivasi dalam penulisan skripsi ini
6. Kedua Orang Tua penulis Bapak Katemun Indrawan dan Ibu Sri Wulan yang telah membantu mendoakan, motivasi dan memberikan materi serta dukungan yang tak henti-hentinya dalam penyelesaikan skripsi ini
7. Kepada Nindia Aulia Nur Arifa yang telah membantu memberikan semangat serta waktu untuk menemani mengerjakan Skripsi ini agar dapat terselesaikan dengan baik.

8. Kepada Almarhum Mbah Buyut Mbah Bencok yang telah membantu memberikan do'a, motivasi agar cepat lulus kemudian menikah tetapi takdir berkata lain beliau sudah pulang ke rumah allah saat buyutnya belum lulus.
9. Kepada Ustadz Dicky Subekti dan Wahyuman Ananda Ramadhan, S.Km yang banyak memberikan motivasi dan canda tawa saat di pesantren.
10. Kepada Tim PKM 2020 dan teman seperjuangan Ansory Makruf, Igoh Pratama ,Rika apriliana, dan Dimas Aryo Wicaksono yang telah menjadi teman dan keluarga selama di kampus Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
11. Kepada diri penulis yang dapat melawan rasa malas dan incsure saat mengerjakan skripsi.

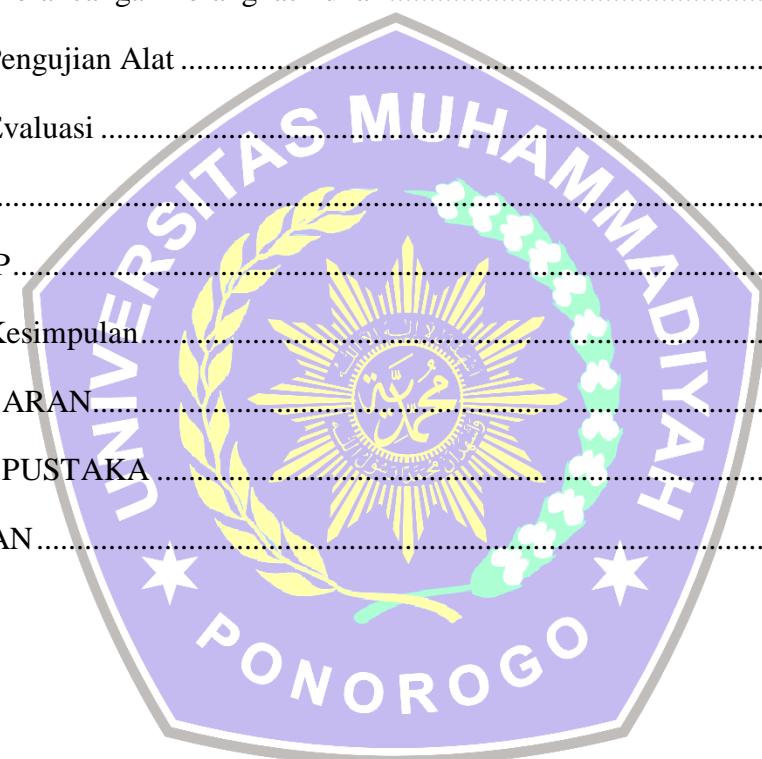


## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI .....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN .....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	x
Abstrak .....	xi
Abstract .....	xii
KATA PENGANTAR .....	xiii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xx
BAB I .....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Tanaman Mangga .....	5
2.3 Pemetikan Buah Mangga.....	10
2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	11
2.4 <i>Load cell</i> .....	15
2.5 Modul HX711 .....	16

2.6 Arduino UNO .....	18
2.8 Servo Tower Pro mg996r .....	23
2.9 Buzzer.....	24
2.11 LCD ( Liquid Crsytal Display).....	25
2.12 Modul I2C LCD .....	27
2.13 Sumber Daya .....	28
<b>BAB III.....</b>	<b>30</b>
<b>METODE PERANCANGAN ALAT .....</b>	<b>30</b>
3.1 Studi Lapangan .....	30
3.2 Studi Literatur.....	31
3.2 Perencanaan Alat.....	31
3.2.1 Gambaran Umum Alat.....	31
3.2.2 Desain Alat .....	32
3.2.3 Kebutuhan Komponen Alat.....	33
3.3 Perancangan Alat.....	34
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras.....	35
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	38
3.4 Pengujian Alat .....	40
3.4.1 Pengujian Sumber Daya.....	40
3.4.2 Pengujian Komponen.....	41
3.4.2 Pengujian Rangkaian Alat .....	41
3.4.3 Pengujian Sistem Kerja Alat.....	41
3.5 Evaluasi .....	42
<b>BAB IV .....</b>	<b>43</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
4.1     Studi Lapangan.....	43

4.2	Studi Literasi .....	44
4.3	Perencanaan Alat .....	46
4.3.1	Gambaran Umum Alat.....	46
4.3.2	Desain alat.....	48
4.3.3	Kebutuhan Komponen Alat .....	48
4.4	Perancangan Alat.....	50
4.3.4	Perancangan Perangkat Keras.....	50
4.3.5	Perancangan Perangkat Lunak .....	61
4.5	Pengujian Alat .....	66
4.6	Evaluasi .....	91
BAB V.....		93
PENUTUP.....		93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	SARAN.....	94
DAFTAR PUSTAKA .....		95
LAMPIRAN .....		96



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi Pin sensor ultrasonik HC-SR04 .....	14
Tabel 2. 2 Spesifikasi modul HX711 .....	17
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino uno R3 .....	19
Tabel 2. 4 Spesifikasi ATmega 328 .....	20
Tabel 2. 5 Fungsi pin port B pada ATmega 328 .....	21
Tabel 2. 6 Fungsi pin port C pada ATmega 328 .....	21
Tabel 2. 7 Fungsi pin port D pada ATmega 328.....	22
Tabel 2. 8 Spesifikasi pada motor servo TowerPro MG996R .....	23
Tabel 2. 9 Pin dan fungsi pada LCD 16x2 .....	26
Tabel 2. 10 Pin modul I2C.....	27
Tabel 3. 1 Kebutuhan Komponen .....	33
Tabel 3. 2 Pengujian sumber daya .....	40
Tabel 3. 3 Pengujian Komponen.....	41
Tabel 3. 4 Pengujian Rangkaian Alat.....	41
Tabel 3. 5 Pengujian sistem kerja alat.....	42
Tabel 4 1 Kebutuhan Komponen .....	49
Tabel 4 2 Hasil pengujian Sumber Daya.....	67
Tabel 4 3 Hasil pengujian buah mangga baik .....	70
Tabel 4 4 Hasil pengujian buah mangga rusak .....	70
Tabel 4 5 Pengujian power bank dan arduino uno .....	79
Tabel 4 6 Hasil pengujian sensor ultrasonik .....	80
Tabel 4 7 Hasil pengujian rangkaian sensor load cell dengan arduino uno .....	83
Tabel 4 8 Pengujian rangkaian motor servo dan arduino uno.....	84
Tabel 4 9 Pengujian rangkaian lcd dengan arduino uno .....	86
Tabel 4 10 Pengujian sistem kerja alat.....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman mangga .....	6
Gambar 2. 2 Mangga apel .....	7
Gambar 2. 3 Mangga arummanis .....	7
Gambar 2. 4 Mangga madu .....	7
Gambar 2. 5 Mangga manalagi .....	8
Gambar 2. 6 Mangga madu anggur .....	8
Gambar 2. 7 Mangga lalijiwo .....	8
Gambar 2. 8 Mangga garifta .....	9
Gambar 2. 9 Mangga kweni .....	9
Gambar 2. 10 Mangga golek .....	10
Gambar 2. 11 Proses pemetikan dengan cara tradisional .....	10
Gambar 2. 12 Proses pemetikan menggunakan alat tradisional .....	11
Gambar 2. 13 Prinsip kerja sensor ultrasonik .....	12
Gambar 2. 14 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	12
Gambar 2. 15 Sensor Load cell .....	15
Gambar 2. 16 Prinsip kerja pada sensor load cell .....	16
Gambar 2. 17 Modul HX711 .....	17
Gambar 2. 18 Arduino Uno .....	18
Gambar 2. 19 Bentuk ATmega 328 dan fungsi pada portnya .....	19
Gambar 2. 20 Servo Tower Pro mg996r .....	23
Gambar 2. 21 Buzzer .....	24
Gambar 2. 22 LCD 16x2 .....	26
Gambar 2. 23 Modul I2C .....	27
Gambar 2. 24 Power bank Golf 10000 miliamperehour .....	29
Gambar 3. 1 Alur penelitian .....	30
Gambar 3. 2 Diagram Blok .....	31
Gambar 3. 3 Desain alat pendekripsi ulat dan pemetik otomatis buah mangga .....	32
Gambar 3. 4 Rangkaian sumber daya dan arduino uno .....	36
Gambar 3. 5 Rangkaian Sensor ultrasonik dan Arduino Uno .....	36
Gambar 3. 6 Rangkaian sensor load cell dan modul hx711 .....	36

Gambar 3. 7 Rangkaian LCD .....	37
Gambar 3. 8 Rangkaian Buzzer dan LED dengan Arduino uno .....	37
Gambar 3. 9 Rangkaian motor servo dengan arduino uno.....	37
Gambar 3. 10 Tampilan IDE arduino.....	38
Gambar 3. 11 Flowchart alat pendeteksi ulat dan pemetik otomatis buah mangga .....	39
Gambar 4. 1 Proses pemetikan buah mangga menggunakan cara tradisional .....	43
Gambar 4. 2 Diagram blok.....	46
Gambar 4. 3 Desain alat .....	48
Gambar 4. 4 Tongkat atau tiang alat .....	51
Gambar 4. 5 Keranjang buah .....	51
Gambar 4. 6 Papan timbangan .....	52
Gambar 4. 7 Kotak komponen .....	52
Gambar 4. 8 Perakitan tiang alat dengan keranjang buah .....	53
Gambar 4. 9 Perakitan motor servo dengan Keranjang buah.....	53
Gambar 4. 10 Perakitan papan timbangan ke motor servo .....	54
Gambar 4. 11 Perakitan pipa dengan sensor ultrasonik hc sr04 .....	54
Gambar 4. 12 pemasangan motor servo ke papan besi dan mata pisau .....	55
Gambar 4. 13 pelubangan papan besi untuk motor servo kedua.....	55
Gambar 4. 14 Proses pelubangan kotak komponen .....	56
Gambar 4. 15 Proses perakitan LCD dan buzzer ke kotak komponen.....	56
Gambar 4. 16 Perakitan jaring besi ke keranjang buah.....	57
Gambar 4. 17 Perakitan sumber daya listrik dengan mikrokontroller .....	57
Gambar 4. 18 perakitan sensor ultrasonik dengan arduino uno .....	58
Gambar 4. 19 Perakitan sensor load cell, modul hx711 dengan arduino uno.....	58
Gambar 4. 20 Perakitan lcd 16x2, modul i2c dengan arduino uno .....	59
Gambar 4. 21 Perakitan buzzer dengan arduino uno .....	59
Gambar 4. 22 Perakitan dua motor servo dengan arduino uno .....	60
Gambar 4. 23 Tampilan aplikasi IDE arduino .....	61
Gambar 4. 24 Flowchart alat pendeteksi ulat dan pemetik otomatis buah mangga .....	62
Gambar 4. 25 Pemasangan aplikasi IDE Arduino di laptop .....	63

Gambar 4. 26 Penulisan Program di aplikasi IDE arduino .....	63
Gambar 4. 27 Pengecekan Program/ <i>Compile</i> Program.....	64
Gambar 4. 28 Pemilihan <i>Board</i> .....	64
Gambar 4. 29 Pemilihan <i>COM</i> di aplikasi IDE arduino .....	65
Gambar 4. 30 Proses upload program berhasil ke Aarduino .....	65
Gambar 4. 31 Hasil pengujian input Power bank .....	67
Gambar 4. 32 Hasil pengujian output power bank.....	67
Gambar 4. 33 Pengujian Buah mangga Baik menggunakan sensor ultarsonik dengan jarak 6cm antara buah dan sensor .....	69
Gambar 4. 34 Pengujian Buah mangga Rusak menggunakan sensor ultarsonik dengan jarak 6cm antara buah dan sensor.....	69
Gambar 4. 35 Hasil pengujian sensor load cell dengan beban 1KG .....	72
Gambar 4. 36 Hasi pengujian Sensor load dengan beban 200 Gram .....	72
Gambar 4. 37 Motor servo sudut 0 derajat.....	74
Gambar 4. 38 Motor servo sudut 10 derajat.....	74
Gambar 4. 39 Motor servo sudut 30 derajat.....	74
Gambar 4. 40 Motor servo sudut 180 derajat.....	75
Gambar 4. 41 Motor servo sudut 90 derajat.....	75
Gambar 4. 42 Motor servo sudut 60 derajat.....	75
Gambar 4. 43 LCD menampilkan karakter .....	77
Gambar 4. 44 LCD memampulkan angka .....	77
Gambar 4. 45 Pengujian pertama menggunakan <i>output</i> power bank pertama.....	78
Gambar 4. 46 Pengujian kedua menggunakan <i>output</i> power bank kedua .....	78
Gambar 4. 47 Pengujian pertama ke obyek buah mangga yang rusak.....	80
Gambar 4. 48 Pengujian kedua ke obyek buah mangga yang tidak rusak .....	80
Gambar 4. 49 Pengujian tegangan pada rangkaian sensor load cell dengan arduino uno.....	82
Gambar 4. 50 Pengujian arus pada rangkaian sensor load cell dengan arduino uno ..	82
Gambar 4. 51 Pengujian rangkaian tegangan pada motor servo dan arduino uno	84
Gambar 4. 52 Pengujian arus pada rangkaian motor servo dengan arduino uno ..	84
Gambar 4. 53 Pengujian tegangan rangkaian lcd dan arduino uno.....	86

Gambar 4. 54 Pengujian arus rangkaian lcd dan arduino uno.....	86
Gambar 4. 55 Pengujian sistem kerja alat.....	87
Gambar 4. 56 Hasil tampilan LCD Buah bagus.....	88
Gambar 4. 57 Proses pemetikan buah bagus.....	88
Gambar 4. 58 Proses penimbangan buah bagus .....	88
Gambar 4. 59 Buah yang selesai di timbang akan jatuh kekeranjang buah .....	89
Gambar 4. 60 Tampilan berat buah yan di timbang.....	89
Gambar 4. 61 Hasil berat keseluruhan buah bagus .....	90
Gambar 4. 62 Pisau pemotong tidak akan memtong buah busuk .....	90
Gambar 4. 63 Hasil tampilan LCD buah mangga busuk .....	90

