



**Institut Teknologi Nasional Malang**

**SKRIPSI – TEKNIK ELEKTRONIKA**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUSIR HAMA  
BURUNG OTOMATIS PADA TANAMAN PADI  
MENGUNAKAN SENSOR PHOTODIODA DAN SINAR  
LASER**

**RIZKY PRIAMBODO**

**NIM 1612238**

**Dosen Pembimbing**

**Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT**

**Dr. Eng. Aryunto Soetedjo, ST., MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Institut Teknologi Nasional Malang**

**Juli 2020**



**Institut Teknologi Nasional Malang**

**SKRIPSI – TEKNIK ELEKTRONIKA**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUSIR HAMA BURUNG  
OTOMATIS PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN  
SENSOR PHOTODIODA DAN SINAR LASER**

Rizky Priambodo  
NIM : 1612238

Dosen Pembimbing  
Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT.  
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang  
Juli 2020

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUSIR HAMA BURUNG  
OTOMATIS PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN  
SENSOR PHOTODIODA DAN SINAR LASER**

**SKRIPSI**

**Rizky Priambodo**

**NIM. 1612038**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada

Program Studi Teknik Elektro S-1  
Peminatan Elektronika  
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. F. Yudi Pranaptono, S.T., MT  
NIP. 1039500274

Dr. I. Aryanto Soetomo, ST., MT  
NIP.Y. 1030800477

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Dr. E. Pratiwi Sumanawirata, ST., MT  
NIPP. 1030100361

MALANG  
Agustus, 2020

## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN ALAT PENGUSIR HAMA BURUNG OTOMATIS PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN SENSOR PHOTODIODA DAN SINAR LASER**

**RIZKY PRIAMBODO, NIM : 1612238**

**Dosen Pembimbing I: Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT**  
**Dosen Pembimbing II: Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT**

Pada dasarnya masyarakat indonesia mayoritas menggunakan beras sebagai bahan pangan pokok untuk makanan sehari-hari. Karena beras memiliki protein dan kalori yang tinggi bagi tubuh manusia. Tapi sangat disayangkan produksi padi di indonesia masih belum memenuhi kebutuhan masyarakat, karena ada beberapa kendala yang berdampak pada penurunan produktifitas padi. Salah satu penyebab adanya kendala pada produksi padi adalah hama burung. Kelompok hama burung yang sering menimbulkan kerusakan besar pada tanaman padi adalah gerombolan burung pipit, yang dapat menyerang tanaman padi hingga ribuan jumlahnya. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan prototype alat pengusir hama burung otomatis berbasis arduino Uno. Berfungsi untuk membantu petani dalam menjaga tanaman padi dari serangan hama burung. Pada penelitian ini menggunakan metode R&D (Research & Development) dengan diawali studi literatur, dilanjutkan perancangan sistem dan pembuatan alat. Alat pengusir hama burung otomatis berbasis arduino Uno ini terdiri dari Arduino Uno R3, sebagai pengendali alat, Aki sebagai catu daya, Laser sebagai pendeteksi adanya burung yang datang ke sawah, Sirine sebagai pengecoh burung, dan motor servo untuk penggerak tali pengusir hama burung.

**Kata kunci:** Hama burung, Laser, Aki, Arduino Uno.

## **ABSTRACT**

### **DESIGN OF AUTOMATIC BIRD PEST REPELLENT DEVICES ON RICE PLANTS USING PHOTODIODE SENSORS AND LASER BEAMS**

**RIZKY PRIAMBODO, NIM : 1612238**

**Supervisor I: Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT**

**Supervisor II: Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT**

Basically, the majority of Indonesian people use rice as a staple food for their daily meals. Because rice has high protein and calories for the human body. But it is unfortunate that rice production in Indonesia still does not meet the needs of the community, because there are several obstacles that have an impact on decreasing rice productivity. One of the causes of the constraints on rice production is bird pests. A group of bird pests that often cause major damage to rice crops are the sparrows, which can attack rice plants in the thousands. The purpose of this research is to produce a prototype of an automatic bird pest exterminator with Arduino Uno. Serves to help farmers in protecting rice plants from bird pests. In this study, using the R & D (Research & Development) method, starting with a literature study, followed by system design and tool building. This Arduino Uno-based automatic bird pest repellent consists of Arduino Uno R3, as a tool controller, battery as power supply, laser as a detector for birds coming to the fields, sirens as bird deterrent, and servo motor for driving bird pest repellent ropes.

**Keywords:** Bird pest, Laser, Accu, Arduino Uno.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas Berkah dan Rahmat Allah SWT karena atas ridho-Nya lah penyusunan Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Tujuan dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2019-2020. Proses pelaksanaan dan pembuatan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta banyak saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan, kesabaran serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, doa serta semangat dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT., selaku Rektor ITN Malang.
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
6. Bapak Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT. selaku Dosen pembimbing I.
7. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT. selaku Dosen pembimbing II.
8. Seluruh teman –teman di kampus ITN Teknik Elektro angkatan 2016.

Penulis menyadari tanpa dukungan dan bantuan mereka semua penyelesaian skripsi ini tidak bisa tercapai dengan baik. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan skripsi ini menjadi lebih baik. Akhir kata penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun pihak lain serta rekan-rekan dan adik-adik mahasiswa Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang pada umumnya.

Malang, 2020

Rizky Priambodo

## DAFTAR ISI

### HALAMAN COVER

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi

### BAB I PENDAHULUAN.....1

1.1 Judul Skripsi .....	1
1.2 Latar Belakang .....	1
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Tujuan dan Manfaat .....	2

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....5

2.1 Arduino Uno R3.....	5
2.1.1 Memori Arduino Uno .....	6
2.1.2 Input dan Output Arduino Uno .....	6
2.1.3 Jalur Komunikasi Arduino Uno .....	7
2.1.4 Software Arduino .....	9
2.2 Laser.....	12
2.2.1 Sifat Sinar Laser.....	13
2.3 Photodioda .....	15
2.3.1 Prinsip Kerja Sensor Photodioda .....	17
2.4 Buzzer .....	20
2.5 Motor Servo .....	20
2.5.1 Prinsip Kerja Motor Servo .....	21
2.6 Real Time Clock .....	23
2.7 Modul Relay .....	25
2.8 Sensor Tegangan .....	26

2.9 Modul I2C .....	27
2.10 LCD 16 x 2.....	29

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....33**

3.1 Pendahuluan.....	33
3.2 Metode R&D.....	33
3.3 Perancangan Sistem dan Prinsip Kerja Sistem .....	36
3.4 Perancangan Hardware.....	40
3.4.1 Perancangan Inputan.....	40
3.4.2 Perancangan Outputan .....	45
3.4.3 Perancangan Keseluruhan Alat .....	50

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....53**

4.1 Pendahuluan.....	53
4.2 Pengujian Sensor Photodiode.....	53
4.2.1 Peralatan Yang Digunakan.....	54
4.2.2 Langkah – Langkah.....	54
4.2.3 Hasil Pengujian .....	54
4.2.4 Hasil Pengujian Siang Hari .....	54
4.2.5 Hasil Pengujian Cuaca Mendung .....	61
4.2.6 Hasil Pengujian Malam Hari.....	68
4.2.7 Analisa Pengujian .....	75
4.3 Motor Servo .....	75
4.3.1 Peralatan Yang Digunakan .....	75
4.3.2 Langkah – Langkah .....	76
4.3.3 Hasil Pengujian.....	76
4.3.4 Analisa Pengujian .....	77
4.4 Pengujian RTC DS3231 .....	77
4.4.1 Peralatan Yang Digunakan .....	78
4.4.2 Langkah –Langkah .....	78
4.4.3 Hasil Pengujian.....	78



4.4.4 Analisa Pengujian .....	79
4.5 Pengujian Sensor Tegangan .....	80
4.5.1 Peralatan Yang Digunakan .....	80
4.5.2 Langkah – Langkah .....	80
4.5.3 Hasil Pengujian.....	80
4.5.4 Analisa Pengujian .....	82
4.6 Pengujian LCD 16x2.....	82
4.6.1 Peralatan Yang Digunakan .....	83
4.6.2 Langkah – Langkah .....	83
4.6.3 Hasil Pengujian.....	83
4.6.4 Analisa Pengujian .....	84
4.7 Pengujian Push Button .....	84
4.7.1 Peralatan Yang Digunakan .....	84
4.7.2 Langkah – Langkah .....	84
4.7.3 Hasil Pengujian.....	85
4.7.4 Analisa Pengujian .....	86
4.8 Pengujian Keseluruhan Alat.....	87
4.8.1 Peralatan Yang Digunakan .....	87
4.8.2 Langkah – Langkah .....	87
4.8.3 Hasil Pengujian.....	87
4.8.4 Hasil Pengujian.....	92
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>93</b>
5.1 KESIMPULAN .....	93
5.2 SARAN .....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>95</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>.....</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno R3 .....	5
Gambar 2.2 Konfigurasi pin Arduino Uno R3 .....	8
Gambar 2.3 Software Arduino IDE .....	9
Gambar 2.4 Laser KY-008.....	12
Gambar 2.5 Laser dengan Cahaya Monocromatik.....	14
Gambar 2.6 Keterarahan Berkas Cahaya Laser.....	14
Gambar 2.7 Simbol dan Bentuk Fisik Photodioda.....	15
Gambar 2.8 Rangkaian dan Bentuk Fisik Photodioda.....	17
Gambar 2.9 Bentuk Fisik Sensor Photodioda .....	18
Gambar 2.10 Rangkaian Sensor Photodioda.....	19
Gambar 2.11 Buzzer .....	20
Gambar 2.12 Motor Servo SG90 .....	22
Gambar 2.13 Pemberian Pulsa Motor Servo.....	22
Gambar 2.14 RTC DS3231 .....	23
Gambar 2.15 Modul Relay.....	25
Gambar 2.16 Sensor Tegangan .....	26
Gambar 2.17 Modul I2C .....	27
Gambar 2.18 Aliran Data I2C .....	28
Gambar 2.19 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2.....	30
Gambar 2.10 LCD 16 x 2.....	30
Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian .....	35
Gambar 3.2 Blok Diagram Prototipe.....	36
Gambar 3.3 Diagram Blok .....	37
Gambar 3.4 Flowchart Prototipe .....	39
Gambar 3.5 Perancangan Sesor Photodioda .....	41
Gambar 3.6 Perancangan Laser Merah .....	42
Gambar 3.7 Perancangan Sensor Tegangan.....	43
Gambar 3.8 Perancangan RTC.....	44
Gambar 3.9 Perancangan LCD 16x2 dan I2C.....	46
Gambar 3.10 Perancangan Motor Servo .....	47
Gambar 3.11 Perancangan Buzzer .....	48

Gambar 3.12 Perancangan Relay .....	49
Gambar 3.13 Perancangan Keseluruhan Alat.....	50
Gambar 4.1 Menembakkan Laser Jarak 2m.....	55
Gambar 4.2 Pengujian Photodiode Jarak Laser 4m .....	55
Gambar 4.3 Pengujian Photodiode Jarak Laser 6m .....	56
Gambar 4.4 Pengujian Photodiode Jarak Laser 8m .....	57
Gambar 4.5 Pengujian Photodiode Jarak Laser 10m .....	57
Gambar 4.6 Pengujian Photodiode Jarak Laser 12m .....	58
Gambar 4.7 Pengujian Photodiode Jarak Laser 14m .....	59
Gambar 4.8 Kurva Respon Sensor Photodiode Terhadap Perubahan Jarak Pada Sinar Laser .....	60
Gambar 4.9 Kurva Respon Sensor Photodiode Terhadap Cahaya Ketika Tidak Terkena Sinar Laser .....	61
Gambar 4.10 Pengujian Photodiode Jarak Laser 2m Mendung .....	61
Gambar 4.11 Pengujian Photodiode Jarak Laser 4m Mendung .....	62
Gambar 4.12 Pengujian Photodiode Jarak Laser 6m Mendung .....	63
Gambar 4.13 Pengujian Photodiode Jarak Laser 8m Mendung .....	63
Gambar 4.14 Pengujian Photodiode Jarak Laser 10m Mendung .....	64
Gambar 4.15 Pengujian Photodiode Jarak Laser 12m Mendung .....	65
Gambar 4.16 Pengujian Photodiode Jarak Laser 14m Mendung .....	66
Gambar 4.17 Kurva Respon Sensor Photodiode Terhadap Perubahan Jarak Pada Sinar Laser .....	67
Gambar 4.18 Kurva Respon Sensor Photodiode Terhadap Cahaya Ketika Tidak Terkena Sinar Laser .....	68
Gambar 4.19 Pengujian Photodiode Jarak Laser 2m Malam .....	68
Gambar 4.20 Pengujian Photodiode Jarak Laser 4m Malam .....	69
Gambar 4.21 Pengujian Photodiode Jarak Laser 6m Malam .....	70
Gambar 4.22 Pengujian Photodiode Jarak Laser 8m Malam .....	70
Gambar 4.23 Pengujian Photodiode Jarak Laser 10m Malam .....	71
Gambar 4.24 Pengujian Photodiode Jarak Laser 12m Malam .....	72
Gambar 4.25 Pengujian Photodiode Jarak Laser 14m Malam .....	73
Gambar 4.26 Kurva Respon Sensor Photodiode Terhadap Perubahan Jarak Pada Sinar Laser .....	74
Gambar 4.27 Kurva Respon Sensor Photodiode Terhadap	

Cahaya Ketika Tidak Terkena Sinar Laser .....	75
Gambar 4.28 Servo Di Posisi Awal .....	76
Gambar 4.29 Pengujian Servo Saat Diberi Program .....	77
Gambar 4.30 Waktu RTC Dengan Waktu Pada Laptop.....	79
Gambar 4.31 Sensor Tegangan .....	80
Gambar 4.32 Tampilan Voltase pada Konverter DC to DC.....	81
Gambar 4.33 Pengukuran Voltase Pada Multimeter Digital .....	81
Gambar 4.34 Tampilan Sensor Tegangan .....	82
Gambar 4.35 Tampilan LCD.....	84
Gambar 4.36 Tampilan Tombol Set On .....	85
Gambar 4.37 Tampilan Tombol Set Off .....	86
Gambar 4.38 Tampak Samping Kanan Prototipe.....	88
Gambar 4.39 Tampak Samping Kiri Prototipe.....	89
Gambar 4.40 Tampak Depan Prototipe.....	89
Gambar 4.41 Controller Prototipe.....	90

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3 .....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi LCD 16x2 .....	31
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Arduino Dan Sensor Photiodioda .....	42
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Arduino Dan Laser.....	43
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Arduino Dan Sensor Tegangan.....	44
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin Arduino Dan RTC.....	45
Tabel 3.5 Konfigurasi Pin Arduino, LCD 16x2, I2C .....	47
Tabel 3.6 Konfigurasi Pin Arduino Dan Motor Servo .....	48
Tabel 3.7 Konfigurasi Pin Arduino Dan Buzzer .....	49
Tabel 3.8 Konfigurasi Pin Arduino Dan Relay .....	50
Tabel 3.9 Konfigurasi Pin Keseluruhan .....	51
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan Keluar Photiodioda Dengan Jarak Sinar Laser Siang Hari.....	59
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tegangan Keluar Photiodioda Dengan Jarak Sinar Laser Cuaca Mendung .....	66
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Tegangan Keluar Photiodioda Dengan Jarak Sinar Laser Malam Hari .....	73
Tabel 4.4 Hasil Dari Pergerakan Mekanik Alat Ketika Sinar Laser Terhalang .....	91
Tabel 4.5 Hasil Dari Pergerakan Mekanik Alat Ketika Sinar Laser Tidak Terhalang .....	91

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Priambodo  
NIM : 1612238  
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1/ Elektronika  
ID KTP / Paspor : 3505113001980002  
Alamat : Dsn. Ringinrejo Ds. Karangrejo RT/RW  
001/009 Kec. Garum Kab. Blitar  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Burung  
Otomatis Pada Tanaman Padi Menggunakan  
Sensor Photodiode Dan Sinar Laser

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 4 November 2020  
Yang membuat pernyataan



(Rizky Priambodo)  
1612238



PT BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bembungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Rizky Priambodo  
NIM : 1612238  
Program Studi : Teknik Elektro S1  
Peminatan : Teknik Elektronika S1  
Masa Bimbingan :  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pengusir Hama  
Burung Otomatis Pada Tanaman Padi  
Menggunakan Sensor Photodiode Dan Sinar  
Laser

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu  
(S-1) pada:

Hari : Rabu  
Tanggal : 29 Juli 2020  
Nilai : 81,20 (A)

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Eng. I Komang Smawirata, ST., MT  
NIP.P. 1030100361

Sekretaris Majelis Penguji

Sotvohadi, ST., MT  
NIP.Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

M. Ibrahim Ashari, ST., MT.  
NIP. P. 1030100358

Dosen Penguji II

Sotvohadi, ST., MT  
NIP.Y. 1039700309



PT BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bembungan Djurus-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Rizky Priambodo  
NIM : 1612238  
Program Studi : Teknik Elektro S1  
Peminatan : Teknik Elektronika S1  
Masa Bimbingan :  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pengusir Hama  
Burung Otomatis Pada Tanaman Padi  
Menggunakan Sensor Photodiode Dan Sinar  
Laser

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu  
(S-1) pada:

Hari : Rabu  
Tanggal : 29 Juli 2020  
Nilai : 81,20 (A)

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

**Dr. Eng. I Komang Smawirata, ST., MT**  
NIP.P. 1030100361

Sekretaris Majelis Penguji

**Sotvohadi, ST., MT**  
NIP.Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

**M. Ibrahim Ashari, ST., MT.**  
NIP. P. 1030100358

Dosen Penguji II

**Sotvohadi, ST., MT**  
NIP.Y. 1039700309