

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KEAMANAN  
PADA ASRAMA SANTRI BERBASIS *ARDUINO UNO***

***DESIGN OF AN ARDUINO UNO-BASED STUDENT  
DORMITORY SECURITY MONITORING TOOL***



**Ardiansyah Harahap**  
**19107005**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KEAMANAN  
PADA ASRAMA SANTRI BERBASIS *ARDUINO UNO***

***DESIGN OF AN ARDUINO UNO-BASED STUDENT  
DORMITORY SECURITY MONITORING TOOL***



**Ardiansyah Harahap**

**19107005**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2024**

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KEAMANAN  
PADA ASRAMA SANTRI BERBASIS *ARDUINO UNO***

***DESIGN OF AN ARDUINO UNO-BASED STUDENT  
DORMITORY SECURITY MONITORING TOOL***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2024**

Disusun oleh

**ARDIANSYAH HARAHAP  
19107005**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Gunawan Wibisono, S.T., M.T.  
Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KEAMANAN**  
**PADA ASRAMA SANTRI BERBASIS *ARDUINO UNO***

***DESIGN OF AN ARDUINO UNO-BASED STUDENT***  
***DORMITORY SECURITY MONITORING TOOL***

Disusun oleh

**ARDIANSYAH HARAHAP**

19107005

Telah dipertanggung jawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 19 Januari  
2024



Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.  
NIDN. 0627087901

Pembimbing Pendamping : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng  
NIDN. 0619048201

Penguji 1 : Slamet Indriyanto, S.T., M.T  
NIDN. 0622028804

Penguji 2 : Sevia Indah Purnama, S.ST., M.T.  
NIDN. 0626098903

()  
25-01-2024  
()  
() 22/1

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro**  
**Institut Teknologi Telkom Purwokerto**



Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.  
NIDN.1012078103

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ARDIANSYAH HARAHAHAP**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING KEAMANAN ASRAMA SANTRI BERBASIS *ARDUINO UNO***" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 18 Desember 2023

Yang menyatakan



(Ardiansyah Harahap)

## PRAKATA

Puji Dan Syukur Penulis Panjatkan Kehadirat Allah SWT Yang Telah Melimpahkan Kasih Dan Sayang-Nya Sehingga Penulis Dapat Menyelesaikan Skripsi Yang Berjudul “ **Rancang Bangun Alat Monitoring Keamanan Pada Asrama Santri Berbasis *Arduino Uno***”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya.
2. Kedua orang tua saya Bapak Sahat Harahap Dan Ibu Siti Masriana Dalimunthe.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T., selaku Rektor kampus Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro, kampus Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T., selaku ketua program Studi S1 Teknik Elektro dan wali dosen kelas SITE03A
6. Bapak Gunawan Wibisono, S.T., M.T. selaku pembimbing I.
7. Bapak Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. selaku pembimbing II.
8. Seluruh dosen, staff, dan karyawan Program Studi S1 Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Selanjutnya secara khusus yaitu kepada, Muhammad Ramadhan, Supriono, Muhammad Jauhari Amanina, Ghina Auliannisa Ramanda, Dea Alya Setyanti karena mereka yang selalu memberikan semangat penuh berupa

*support system* dalam proses penyusunan dalam skripsi ini dari awal hingga akhir.

10. Seluruh teman-teman kelas SITE03 yang telah memberikan semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Purwokerto, 19 Desember 2023

  
(Ardiansyah Harahap)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>I</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>III</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>IV</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>VII</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XII</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XIII</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    LATAR BELAKANG.....	1
1.2    RUMUSAN MASALAH .....	2
1.3    BATASAN MASALAH.....	3
1.4    TUJUAN .....	3
1.5    MANFAAT .....	4
1.6    SISTEMATIKA PENULISAN .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1    KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.2    DASAR TEORI.....	12
2.2.1    Pondok Pesantren .....	12
2.2.2    Asrama .....	13
2.2.3    Esp32 Cam .....	14
2.2.4    Arduino Uno .....	15
2.2.5    Sensor PIR (Passive Infrared) .....	17
2.2.6    Sensor Mq-2.....	18
2.2.7    Sensor Fingerprint.....	21
2.2.8    Sensor Fingerprint Fpm10a.....	21
2.2.9    Solenoid Door Lock .....	22
2.2.10    Relay .....	24
2.2.11    Relay 5v .....	25
2.2.12    Liquid Crystal Display .....	26



2.2.13	Buzzer .....	27
2.2.14	Aplikasi Telegram.....	28
2.2.15	Arduino Ide .....	29
2.2.16	Sketchup.....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>32</b>
3.1	ALAT YANG DIGUNAKAN.....	32
3.1.1	Hardware .....	32
3.1.2	Laptop .....	35
3.1.3	Arduino Uno .....	35
3.1.4	Relay .....	35
3.1.5	Sensor PIR.....	35
3.1.6	Sensor Fingerprint.....	35
3.1.7	Solenoid Lock .....	35
3.1.8	Sensor MQ-2.....	35
3.1.9	Esp32 Cam .....	36
3.1.10	Software .....	36
3.1.11	Aplikasi Telegram.....	37
3.1.12	Aplikasi Arduino IDE .....	37
3.1.13	Aplikasi Sketchup .....	37
3.2	ALUR PENELITIAN .....	38
3.3	PERANCANGAN SISTEM.....	40
3.3.1	Perancangan Hardware.....	40
3.3.2	Perancangan Software.....	44
3.4	PROTOTYPE ALAT MONITORING KEAMANAN.....	46
3.5	VARIABEL YANG DIUKUR .....	47
3.5.1	Pergerakan.....	47
3.5.2	Keberadaan Asap .....	47
3.5.3	Verifikasi Sidik Jari.....	47
3.6	METODE PENGUJIAN.....	47
3.6.1	Persiapan Dan Pengumpulan Data .....	47
3.6.2	Pengujian Identifikasi Sidik Jari .....	48
3.6.3	Pengujian Deteksi Gerakan Dengan Sensor PIR .....	48

3.6.4	Pengujian Deteksi Asap Rokok Dengan Sensor Mq-2 .....	48
3.6.5	Pengujian Kamera Dengan Esp32 Cam .....	49
3.6.6	Evaluasi Kinerja Sistem Secara Keseluruhan .....	49
3.6.7	Pengambilan Dan Analisa Hasil Data .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>51</b>
4.2	PENGUJIAN SENSOR FINGERPRINT .....	52
4.3	PENGUJIAN SENSOR PIR .....	56
4.4	PENGUJIAN SENSOR MQ-2 .....	57
4.5	PENGUJIAN KAMERA DENGAN ESP32 CAM.....	62
4.6	EVALUASI KINERJA SISTEM SECARA KESELURUHAN.....	63
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>68</b>
5.1	KESIMPULAN .....	68
5.2	SARAN .....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Asrama Santri.....	14
Gambar 2. 2 Modul ESP32 CAM.....	15
Gambar 2. 3 Arduino Uno pin.....	16
Gambar 2. 4 Modul Arduino Uno.....	17
Gambar 2. 5 Cara Kerja Sensor PIR.....	17
Gambar 2. 6 Modul Sensor PIR.....	18
Gambar 2. 7 Pin Sensor Mq-2.....	19
Gambar 2. 8 Karakteristik Sensor Gas MQ-2.....	19
Gambar 2. 9 Modul Sensor MQ-2.....	21
Gambar 2. 10 Modul Sensor <i>Fingerprint</i> .....	21
Gambar 2. 11 Modul <i>Solenoid Door Lock</i> .....	23
Gambar 2. 12 Bentuk <i>Relay</i> .....	24
Gambar 2. 13 Struktur Sederhana Relay.....	25
Gambar 2. 14 Relay 5V.....	25
Gambar 2. 15 Liquid Crystal Display Dan I2C.....	26
Gambar 2. 16 <i>Buzzer 5V</i> .....	27
Gambar 2. 17 Tampilan Telegram.....	28
Gambar 2. 18 Bot Telegram.....	29
Gambar 2. 19 Arduino IDE.....	29
Gambar 2. 20 Tampilan <i>SketchUp</i> .....	30
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	38
Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan Hardware.....	40
Gambar 3. 3 Rangkaian <i>Schematic Hardware</i> .....	42
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Sistem Keamanan Asrama Santri.....	45
Gambar 3. 5 <i>Prototype</i> Alat Monitoring Keamanan Pada Asrama Santri.....	46
Gambar 3. 6 <i>Prototype</i> Tampak Atas dan Belakang.....	46
Gambar 4. 1 Perangkat atau Hardware Tampak depan dan samping.....	51
Gambar 4. 2 Perangkat atau Hardware Tampak belakang.....	52
Gambar 4. 3 Pengujian Sidik Jari Pada Fingerprint FPM10A.....	53
Gambar 4. 4 Pengujian Sidik Jari Yang Tidak Terdaftar Pada Fingerprint.....	54
Gambar 4. 5 Uji Waktu Respon Sensor Fingerprint Fpm10a.....	54

Gambar 4. 6 Pengujian Sidik Jari Dengan Kasus Jari Kotor/Basah .....	56
Gambar 4. 7 Pengujian Sensor PIR Jarak 100 Centimeter.....	57
Gambar 4. 8 Hasil Screenshot Pengujian Sensor MQ-2 pada Serial Monitor .....	58
Gambar 4. 9 Pengujian Sensor MQ-2 Dengan Jarak Rokok 25cm.....	59
Gambar 4. 10 Hasil Screenshot Pengujian Sensor MQ-2 pada Serial Monitor ....	60
Gambar 4. 11 Pengujian Sensor MQ-2 Dengan Jarak Objek 50cm.....	61
Gambar 4. 12 Hasil Screenshot Pengujian Sensor MQ-2 Pada Serial Monitor ....	61
Gambar 4. 13 Tampilan Esp32 Camera .....	62
Gambar 4. 14 Hasil tangkapan gambar dari Esp32 Cam .....	62
Gambar 4. 15 Hasil tangkapan gambar dari Esp32 Cam Pada Telegram .....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	10
Tabel 3. 1 Jenis-Jenis Komponen dan Spesifikasi .....	33
Tabel 3. 2 Keterangan Pin .....	42
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Fingerprint.....	52
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Fingerprint Dengan Kasus Jari Kotor/Basah.....	55
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor PIR. ....	56
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor Mq-2 Kondisi Awal Tanpa Asap.....	58
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor Mq-2 Dengan Kondisi Jarak Rokok 25cm ....	58
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor Mq-2 Dengan Kondisi Jarak Rokok 50cm ....	60
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Evaluasi Kinerja Sistem Secara Keseluruhan.....	66