

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEAMANAN  
RUANG MENGGUNAKAN PENDETEKSI GERAK**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Derajat  
Strata-1 pada Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh:**

**AHLAN FAJRI**

**20170120002**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2019**

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahlan Fajri

NIM : 20170120002

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 Februari 2019



Ahlan Fajri

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*“Segala puji kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran selama penulisan tugas akhir ini agar dapat terselesaikan dengan tepat waktu.*

*Tulisan ini saya persembahkan untuk Ibunda, Ayahanda, kakak dan adik tercinta yang selalu memberikan doa, semangat serta kasih sayang yang tak terhingga.”*

.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan hidayah taufiq, rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan menyusun laporan tugas akhir ini dengan baik. Laporan tugas akhir yang berjudul **"RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KEAMANAN RUANG DENGAN MENGGUNAKAN PENDETEKSI GERAK"** ini disusun berdasarkan hasil pelaksanaan tugas akhir yang dilaksanakan pada tanggal 10 Desember 2018 sampai dengan tanggal 11 Februari 2019 di gedung laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan pengujian alat dikediaman penulis, Pogung dalangan, Sleman, Yogyakarta.

Tugas Akhir dan penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan proses perkuliahan dalam meraih gelar Derajat Strata-1 pada Program Teknik Elektro Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama pelaksanaan tugas akhir hingga penyusunan laporan tugas akhir ini, banyak pihak yang telah membantu, membimbing dan memberi motivasi, saran dan kritik kepada penulis.

Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih serta memberikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph. D., selaku Kepala Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian tugas akhir dan memberikan ilmu.
3. Bapak M.Yusvin Mustar, S.T., M.Eng dan Bapak Widyasmoro, S.T., M.Sc. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, ide dan saran untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng., sebagai dosen penguji yang telah memberikan waktu dan ilmu yang bermanfaat sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak dan ibu yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan serta nasehat.

6. Seluruh dosen, staff serta karyawan Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Teman-teman Ekstensi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah angkatan 2017 yang telah memberikan semangat dan ilmu yang bermanfaat dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan dan penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan sehingga penulis dengan senang hati menerima saran maupun kritik yang bersifat membangun dari pembaca sebagai evaluasi penulis agar lebih baik di masa mendatang. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca.

Yogyakarta, 16 Februari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xv
INTI SARI.....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Dasar Teori .....	10
1. Sensor <i>PIR (Passive Infrared Receiver)</i> .....	10
2. <i>Arduino</i> .....	13
3. Modul <i>GSM SIM800L</i> .....	18
4. <i>Micro Servo</i> .....	20
5. Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	24

6. <i>Project Board (Bread Board)</i> .....	26
7. <i>Catu Daya</i> .....	27
8. <i>IC Regulator</i> .....	30
<b>BAB III.METODE PENELITIAN</b> .....	<b>35</b>
3.1 Alur Penelitian Tugas Akhir .....	35
3.2 Metodologi Penelitian .....	36
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	37
3.4 Alat dan Bahan.....	37
3.5 Mekanisme Perancangan Sistem.....	38
3.5.1 Blok <i>Diagram</i> Ssitem .....	39
3.6 Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak .....	41
1. <i>Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)</i> .....	41
2. <i>Motor Servo</i> .....	44
3. <i>Modul GSM SIM800L</i> .....	45
4. <i>Kamera Webcam</i> .....	49
5. <i>Software Webcam</i> .....	49
6. <i>Diagram Alir Sistem</i> .....	51
7. <i>Voltage Regulator Step Down DC-DC LM2596</i> .....	53
8. <i>Design Acrylic</i> .....	54
<b>BAB IV.PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>58</b>
A. <i>Pengujian Fungsional</i> .....	59
1. <i>Pengujian Regulator Step Down LM2596</i> .....	59
2. <i>Pengujian Motor Servo</i> .....	60
3. <i>Pengujian Sensor PIR (Passive Infrared Receiver)</i> .....	63
4. <i>Pengujian Modul GSM SIM800L</i> .....	65
5. <i>Pengujian Modul Bluetooth HC-05</i> .....	68
6. <i>Pengujian Webcam</i> .....	69
B. <i>Pengujian Sistem Keseluruhan</i> .....	74
1. <i>Starting Perangkat hingga Status Ready</i> .....	75
2. <i>Pengujian masing-masing Sensor PIR endeteksi Pergerakan</i> .....	75
3. <i>Pengujian Motor Servo Membaca Posisi Sinyal dari Sensor PIR</i> ....	76
4. <i>Pengujian SIM800L Sebagai Sistem Kontrol Notifikasi</i> .....	81

5. Pengujian Kamera <i>Webcam</i> dan Modul <i>Bluetooth HC-05</i> dalam Menampilkan hasil Monitoring .....	82
BAB V.PENUTUP .....	85
A. Kesimpulan.....	85
B. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA .....	87
LAMPIRAN.....	89



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor <i>PIR</i> ( <i>Passive Infrared Receiver</i> ).....	11
Gambar 2.2 Diagram Sensor <i>PIR</i> .....	12
Gambar 2.3 Jarak Jangkauan Sensor <i>PIR</i> .....	13
Gambar 2.4 <i>Arduino Uno</i> .....	15
Gambar 2.5 Tampilan <i>Arduino IDE</i> .....	16
Gambar 2.6 Modul <i>GSM SIM800L</i> .....	18
Gambar 2.7 <i>Servo SG90</i> .....	20
Gambar 2.8 Komponen-komponen <i>Motor Servo</i> .....	21
Gambar 2.9 Prinsip kerja <i>Motor Servo</i> .....	22
Gambar 2.10 Variasi lebar pulsa ( <i>Duty Cycle</i> ) penentu sudut <i>Motor Servo</i> .....	23
Gambar 2.11 <i>Datasheet Micro Servo SG90</i> .....	24
Gambar 2.12 Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	25
Gambar 2.13 <i>Project board (Bread board)</i> .....	26
Gambar 2.14 <i>Layout Project board (Bread board)</i> .....	26
Gambar 2.15 Rangkaian <i>PowerSupply AC/DC</i> .....	27
Gambar 2.16 <i>Transformator (Transformer/Trafo)</i> .....	28
Gambar 2.17 <i>Rectifier</i> (Penyearah) .....	28
Gambar 2.18 <i>Filter</i> (Penyaring) .....	29
Gambar 2.19 <i>Voltage regulator</i> (Pengatur tegangan) .....	29
Gambar 2.20 <i>IC LM2596</i> .....	30
Gambar 2.21 Aplikasi Penggunaan <i>LM 2596</i> Untuk Output 5 V Konstan.....	30
Gambar 2.22 Diagram blok dari <i>IC LM2596</i> .....	31
Gambar 2.23 Kurva Karakteristik <i>IC LM2596</i> .....	32
Gambar 2.24 Kurva Karakteristik <i>IC LM2596</i> .....	33
Gambar 2.25 Kurva Karakteristik <i>IC LM2596</i> .....	33

Gambar 2.26 Kurva <i>Switching Wavefoams</i> dan Respon Beban Transien .....	34
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Blok <i>diagram</i> sistem.....	39
Gambar 3.3 Blok <i>diagram</i> sensor <i>PIR</i> .....	41
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sensor <i>PIR</i> .....	42
Gambar 3.5 Program Sensor <i>PIR</i> .....	43
Gambar 3.6 Lanjutan Program Sensor <i>PIR</i> .....	44
Gambar 3.7 Program <i>Motor Servo</i> .....	44
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> <i>Motor Servo</i> .....	45
Gambar 3.9 Program <i>GSM SIM800L</i> .....	46
Gambar 3.10 Lanjutan Program <i>GSM SIM800L</i> .....	47
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> <i>GSM SIM800L</i> .....	48
Gambar 3.12 Kamera <i>Webcam</i> .....	49
Gambar 3.13 Tampilan menu <i>Software iCam</i> untuk <i>Computer</i> .....	50
Gambar 3.14 Tampilan menu <i>Login Software iCam</i> untuk <i>Smartphone</i> .....	50
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Perangkat Keseluruhan .....	52
Gambar 3.16 <i>Voltage Regulator Step Down DC-DC LM2596</i> .....	53
Gambar 3.17 <i>Design Acrylic</i> bagian atas.....	54
Gambar 3.18 <i>Design Acrylic</i> bagian bawah.....	55
Gambar 3.19 Sudut 60° untuk jarak antar sensor.....	55
Gambar 3.20 <i>Design Acrylic</i> Sensor <i>PIR</i> .....	56
Gambar 3.21 <i>Design Acrylic</i> Kamera <i>Webcam</i> .....	56
Gambar 3.22 <i>Design Acrylic</i> Kamera <i>Webcam</i> .....	57
Gambar 3.23 Sudut cakupan sensor <i>PIR</i> .....	57
Gambar 4.1 Titik pengujian tegangan <i>Motor Servo</i> .....	60
Gambar 4.2 <i>Pulse Width Modulation</i> <i>Motor Servo</i> .....	61
Gambar 4.3 Sudut 0° <i>Motor Servo</i> .....	62

Gambar 4.4 Sudut 90° <i>Motor Servo</i> .....	62
Gambar 4.5 Sudut 180° <i>Motor Servo</i> .....	62
Gambar 4.6 Titik pengujian tegangan sensor <i>PIR</i> .....	63
Gambar 4.7 Cara pengujian respon sensor <i>PIR</i> .....	63
Gambar 4.8 Tampilan <i>Serial Monitor</i> ketika sensor mendeteksi sinyal.....	65
Gambar 4.9 Rangkain pengujian modul <i>GSM SIM800L</i> .....	66
Gambar 4.10 Hasil pengujian mengirim dan menerima <i>SMS SIM800L</i> .....	67
Gambar 4.11 Rangkain pengujian modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	68
Gambar 4.12 Hasil pengujian modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	69
Gambar 4.13 Tampilan gambar <i>Screenshot Webcam</i> .....	69
Gambar 4.14 Tampilan Sudut 0° dari pembacaan kamera <i>Webcam</i> .....	70
Gambar 4.15 Arsiran Sudut 0° kamera <i>Webcam</i> .....	71
Gambar 4.16 Tampilan Sudut 90° dari pembacaan kamera <i>Webcam</i> .....	71
Gambar 4.17 Arsiran Sudut 90° kamera <i>Webcam</i> .....	72
Gambar 4.18 Tampilan Sudut 180° dari pembacaan kamera <i>Webcam</i> .....	73
Gambar 4.19 Arsiran Sudut 180° kamera <i>Webcam</i> .....	73
Gambar 4.20 Skenario pengujian sistem keseluruhan.....	74
Gambar 4.21 Hasil pengujian <i>Starting</i> perangkat di <i>Serial Monitor Arduino</i> ...	75
Gambar 4.22 Hasil pengujian sensor <i>PIR</i> di <i>Serial Monitor Arduino</i> .....	76
Gambar 4.23 Hasil pengujian <i>Motor Servo</i> membaca posisi sinyal sensor <i>PIR</i> (dari kiri ke kanan) .....	77
Gambar 4.24 Tampilan perangkat ketika mendeteksi sinyal dari sudut 0° .....	78
Gambar 4.25 Tampilan <i>Serial Monitor Arduino IDE</i> ketika mendeteksi sinyal dari sudut 0° .....	78
Gambar 4.26 Tampilan perangkat ketika mendeteksi sinyal dari sudut 90°.....	79
Gambar 4.27 Tampilan <i>Serial Monitor Arduino IDE</i> ketika mendeteksi sinyal dari sudut 90° .....	79

Gambar 4.28 Tampilan perangkat ketika mendeteksi sinyal dari sudut 180°....	80
Gambar 4.29 Tampilan <i>Serial Monitor Arduino IDE</i> ketika mendeteksi sinyal dari sudut 180° .....	80
Gambar 4.30 Hasil <i>Screenshot</i> pengujian <i>SIM800L</i> sebagai sistem kontrol notifikasi .....	82
Gambar 4.31 Hasil pengujian <i>Webcam</i> di perangkat Komputer .....	83
Gambar 4.32 Tampilan hasil pengujian <i>Software Webcam</i> di <i>Smartphone</i> .....	83
Gambar 4.33 Tampilan hasil pengujian modul <i>Bluetooth HC-05</i> di <i>Smartphone</i> .....	84

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Penelitian Ini.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Arduino Uno</i> .....	15
Tabel 3.1 Peralatan Penunjang .....	38
Tabel 3.2 Bahan Penelitian .....	38
Tabel 4.1 Data Pengujian <i>Regulator</i> Tegangan .....	59
Tabel 4.2 Hasil pengukuran tegangan <i>Motor Servo</i> .....	60
Tabel 4.3 Pengujian kondisi <i>Motor Servo</i> terhadap sinyal sensor <i>PIR</i> .....	62
Tabel 4.4 Hasil pengukuran jarak pendeteksi sensor <i>PIR</i> .....	64
Tabel 4.5 Hasil pengujian tegangan modul <i>GSM SIM800L</i> .....	66
Tabel 4.6 Hasil pengujian kemampuan komunikasi <i>SIM800L</i> .....	67
Tabel 4.7 Hasil pengujian <i>Starting</i> perangkat.....	71
Tabel 4.8 Hasil pengujian sensor <i>PIR</i> .....	72
Tabel 4.9 Hasil pengujian <i>Motor Servo</i> membaca posisi sinyal sensor <i>PIR</i> .....	73
Tabel 4.10 Hasil pengujian <i>SIM800L</i> sebagai sistem kontrol notifikasi .....	77