

LAPORAN TUGAS AKHIR

SISTEM KEAMANAN PINTAR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Hafiz Wildan Muttaqin
NIM : 41418120119
Pembimbing : Triyanto Pangaribowo, ST, M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020

LAPORAN TUGAS AKHIR

SISTEM KEAMANAN PINTAR BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Hafiz Wildan Muttaqin

NIM : 41418120119

Pembimbing : Triyanto Pangaribowo, ST, M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM KEAMANAN PINTAR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Hafiz Wildan Muttaqin

NIM : 41418120119

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Triyanto Pangaribowo, ST.M.T)

Kaprodi Teknik Elektro

(Setiyo Budiyanto, Dr.ST.M.T)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Hafiz Wildan Muttaqin

NIM : 41418120119

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Sistem Keamanan Pintar Berbasis *Internet of Things*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 29 Juli 2020



(Hafiz Wildan Muttaqin)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Sistem Keamanan Pintar Berbasis *Internet of Things***”. Penulisan Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya selama pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari semasa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendoakan, memotivasi memberikan dukungan baik material maupun moral,
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc. Selaku kordinator Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat Tugas Akhir ini.
4. Bapak Triyanto Pangaribowo, ST, M.T Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat Tugas Akhir ini.
5. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta dikampus Meruya.
6. Sahabat serta rekan-rekan kelas karyawan angkatan 34 Universitas Mercu Buana yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas ini

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu.

Jakarta, 29 Juli 2020



Hafiz Wildan Muttaqin

ABSTRAK

Sistem keamanan sudah menjadi hal yang sangat penting dalam kehidupan kita sehari-hari. Di era globalisasi ini *smart system* sudah bukan menjadi hal asing lagi. Salah satu penerapannya yaitu pada sistem keamanan. Adanya peningkatan kebutuhan untuk dibuat sistem keamanan yang lebih mudah penggunaannya dan lebih efisien energinya.

Dalam tugas akhir ini, *smart system* diterapkan untuk mendeteksi keberadaan seseorang yang berkunjung ke rumah dengan menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi keberadaan seseorang dan kemudian akan mengaktifkan kamera untuk mengambil foto dari orang tersebut. Hasil foto akan diolah di Raspberry Pi 3 dan dikirim menuju database eksternal yaitu *Firebase* untuk kemudian dapat diakses oleh pemilik rumah menggunakan aplikasi android yang telah terintegrasi dengan sistem sebelumnya. Selain itu terdapat dua buah motor servo pada kamera yang berguna untuk memposisikan kamera dengan wajah orang yang terdeteksi oleh sensor.

Dari hasil percobaan jarak deteksi sensor PIR hanya sampai 4 meter. Jika orang itu berada diluar dari jangkauan tersebut, maka sensor tidak akan mendeteksi. Waktu kecepatan pengiriman notifikasi bahaya yang muncul pada aplikasi pada saat siang hari juga lebih cepat dibandingkan saat malam hari dikarenakan banyaknya pengguna internet yang mengakses data pada malam hari.

Kata kunci: Raspberry pi, Web Camera, sensor PIR, Internet of Things, Cloud Firebase



ABSTRACT

The security system has become a very important thing in our daily lives. In this globalization era, smart systems are no longer a stranger. One application is the security system. There is an increasing need for security systems that are easier to use and more energy efficient.

In this final project, a smart system is implemented to detect the presence of someone visiting the house by using a PIR sensor to detect someone's presence and then activating the camera to take photos of that person. The photos will be processed in Raspberry Pi 3 and sent to an external database that is Firebase to then be accessed by homeowners using an android application that has been integrated with the previous system. In addition there are two servo motors on the camera that are useful for positioning the camera with the face of a person detected by the sensor.

From the experimental results the detection distance of the PIR sensor is only up to 4 meters. If the person is out of range, the sensor will not detect. The time of sending a hazard notification that appears on the application during the day is also faster than at night due to the number of internet users accessing data at night.

Keywords: Raspberry pi, Web Camera, PIR sensor, Internet of Things, Cloud Firebase



DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Raspberry Pi 3	10
2.2.1 Arsitektur Raspberry Pi 3	12
2.2.2 Konfigurasi Pin Raspberry Pi 3	13
2.2.3 Sistem Operasi Raspberry Pi 3	14
2.3 <i>Haar Like Feature</i>	15
2.4 Metode <i>Haar Cascade</i>	16
2.5 Open CV	18
2.6 Python	19
2.7 <i>Internet of Things</i>	19
2.8 Sensor PIR	20
2.9 <i>Firebase</i>	21
2.10 <i>Webcam</i>	22
2.11 <i>App Inventor</i>	23
2.12 Motor Servo	24
2.13 Modul Servo PCA-9685	25
2.14 Modul <i>Step Down</i> LM2596	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN/PERANCANGAN ALAT	28

3.1	Perancangan <i>Smart Security System</i>	28
3.2	Prinsip Kerja Sistem	31
3.3	Analisa Kebutuhan Sistem	31
3.4	Perancangan Sistem	32
3.4.1	Perancangan Prototipe <i>Smart Security System</i> Berbasis IoT	32
3.4.2	Perancangan Perangkat Keras	33
3.4.3	Perancangan Perangkat Lunak	36
3.4.4	Rancangan Aplikasi <i>Smart Security System RIOT</i>	42
3.5	Metode Pengujian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Pengujian Jarak Deteksi Sensor PIR	44
4.1.1	Deskripsi Pengujian	44
4.1.2	Prosedur Pengujian	45
4.1.3	Konfigurasi	45
4.1.4	Data Hasil Pengujian	46
4.1.5	Analisa Data Hasil Pengujian	46
4.2	Pengujian Pengiriman Data Gambar Menuju <i>Cloud Firebase</i>	47
4.2.1	Deskripsi Pengujian	47
4.2.2	Prosedur Pengujian	47
4.2.3	Konfigurasi	48
4.2.4	Data Hasil Pengujian	48
4.2.5	Analisa Data Hasil Pengujian	52
BAB V PENUTUP		54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Raspberry Pi 3	10
Gambar 2.2 Arsitektur Raspberry Pi 3	12
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Raspberry Pi 3.....	14
Gambar 2.4 <i>Haar Features</i>	16
Gambar 2.5 Alur Proses Metode <i>Haar Cascade Classifier</i>	17
Gambar 2.6 Konfigurasi Sensor PIR	21
Gambar 2.7 Webcam Logitech C270	23
Gambar 2.8 Tampilan <i>App Inventor</i>	24
Gambar 2.9 Motor Servo MG-995	25
Gambar 2.10 Modul Servo PCA-9685.....	26
Gambar 2.11 Modul <i>Step Down</i> LM2596.....	26
Gambar 2.12 Diagram Blok IC LM2596	27
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	29
Gambar 3.2 Desain Prototipe <i>Smart Security System</i> Berbasis IoT Tampak Depan	32
Gambar 3.3 <i>Base Support</i> Penyangga Kamera Webcam	33
Gambar 3.4 Perancangan <i>Wiring Diagram System</i>	34
Gambar 3.5 Cara Kerja Sensor PIR	35
Gambar 3.6 <i>Flow Chart</i> Sistem	37
Gambar 3.7 Kode Pemrograman untuk inialisasi <i>library</i>	38
Gambar 3.8 Kode Pemrograman Inialisasi <i>Motor Servo</i>	39
Gambar 3.9 Kode Pemrograman Inialisasi Storage di Firebase	39
Gambar 3.10 Kode Pemrograman untuk mendeteksi wajah	40
Gambar 3.11 Kode Pemrograman untuk menggerakkan Motor Servo	41
Gambar 3.12 Kode Pemrograman untuk mengirimkan data sensor menuju firebase	41
Gambar 3.13 Kode Pemrograman Pengiriman Data Gambar menuju firebase	42

Gambar 3.14 (a) Tampilan Awal Aplikasi <i>Smart Security System</i> RIOT	42
Gambar 3.14 (b) Tampilan Layar Saat Ada Data Gambar yang Masuk	42
Gambar 4.1 Konfigurasi Pengujian Jarak Deteksi Sensor PIR.....	45
Gambar 4.2 Konfigurasi Pengujian Pengiriman Data Gambar ke <i>Firebase</i>	48
Gambar 4.3 Perhitungan Waktu melalui Serial Monitor di Raspberry Pi 3.....	49
Gambar 4.4 (a) Hasil Tampilan Aplikasi Saat Tidak Ada Objek	52
Gambar 4.4 (b) Hasil Tampilan Aplikasi Saat Ada Objek.....	52
Gambar 4.5 Grafik Pengujian Pengiriman Data Saat Siang Hari	53
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Pengiriman Data Saat Malam Hari	53



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Perbandingan Sistem <i>Smart Security</i>	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Raspberry Pi 3	11
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Jarak Deteksi Sensor PIR	46
Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Uji Coba Pengiriman Data Gambar Menuju Firebase Pada Siang Hari.....	49
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Uji Coba Pengiriman Data Gambar Menuju Firebase Pada Malam Hari.....	50



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
±	Lebih kurang
°C	Derajat celsius
m	Meter
V	Volt
S	Sekon



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
IoT	<i>Internet of Things</i>
PIR	<i>Passive Infrared Receiver</i>
Raspi	Raspberry Pi
SBC	<i>Single Board Computer</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
SOC	<i>System On Chip</i>
SD	<i>Storage Device</i>
GPIO	<i>General Purpose Input Output</i>
OpenCV	<i>Open Computer Vision</i>
Webcam	<i>Web Camera</i>
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
DC	<i>Direct Current</i>
I2C	<i>Inter-Integrated Circuit</i>
SDA	<i>Serial Data</i>
SCL	<i>Serial Clock</i>

UNIVERSITAS
MERCU BUANA