

**SISTEM KEAMANAN SARANG WALET BERBASIS INTERNET OF  
THINGS MENGGUNAKAN ESP32-CAM DAN SENSOR PIR (PASSIVE  
INFRARED SENSOR)**

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh:  
Gina Maulidina  
2011102441037**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
JULI 2024**

**SISTEM KEAMANAN SARANG WALET BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ESP32-CAM DAN SENSOR PIR (PASSIVE INFRARED SENSOR)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas  
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

**Diajukan oleh:**  
**Gina maulidina**  
**2011102441037**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**  
**JULI 2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SISTEM KEAMANAN SARANG WALET BERBASIS INTERNET OF  
THINGS MENGGUNAKAN ESP32-CAM DAN SENSOR PIR (PASSIVE  
INFRARED SENSOR)**

**SKRIPSI**

**Diajukan oleh:**

**Gina Maulidina  
2011102441037**

**Disetujui untuk diujikan**

**Pada tanggal 26 Juni 2024**

**Pembimbing**



**Arbansyah, S.Kom., M.TI  
NIDN. 1118019203**

**Mengetahui,  
Koordinator Skripsi**



**Abdul Rahim, S.Kom., M.Cs.  
NIDN. 0009047901**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SISTEM KEAMANAN SARANG WALET BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN ESP32-CAM DAN SENSOR PIR (PASSIVE INFRARED SENSOR)**



**SKRIPSI**

**Diajukan oleh:**

**Gina Maulidina  
2011102441037**

**Diseminarkan dan Diujikan**

**Pada tanggal 11 Juli 2024**

Penguji I	Penguji II
 <b><u>Muhammad Taufiq Sumadi, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom</u></b> NIDN. 1111089501	 <b><u>Arbansyah, S.Kom., M.TI</u></b> NIDN. 1118019203

**Mengetahui,**

**Ketua**

**Program Studi Teknik Informatika**



**Arbansyah, S.Kom., M.TI**  
NIDN. 1118019203

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gina Maulidina

NIM : 2011102441037

Program Studi : SI Teknik Informatika

Judul Penelitian : Sistem Keamanan Sarang Walet Berbasis Internet of Things  
Menggunakan ESP32-CAM dan Sensor PIR (Passive Infrared Sensor)

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan hasil plagiasi/falsifikasi/fabrikasi baik sebagian atau seluruhnya.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini, atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini

Samarinda, 5 Juli 2024  
Yang membuat pernyataan



Gina Maulidina  
NIM: 2011102441037

## ABSTRAK

Untuk memastikan populasi walet yang sangat menguntungkan dan aman dari pencurian, sistem keamanan sarang walet sangat penting. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem keamanan berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan ESP32-CAM dan Sensor PIR (Passive Infrared Sensor). Sistem ini dapat mendeteksi gerakan, mengambil foto, mengirimkan notifikasi, dan gambar melalui aplikasi Telegram jika terhubung pada internet. Selain itu jika tidak terhubung pada internet gambar akan tersimpan pada kartu microSD. Penelitian ini menggunakan perancangan perangkat lunak dan perangkat keras serta pengujian pada kinerja sistem. Hasil pengujian mencakup mendeteksi gerakan oleh Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), pengambilan gambar oleh ESP32-CAM, pengiriman notifikasi melalui telegram, dan penyimpanan gambar pada kartu microSD. Hasil pengujian menyatakan bahwa sistem dapat mendeteksi gerakan dengan Sensor PIR (Passive Infrared Sensor) dalam jangkauan efektif 1-5 meter dengan berbagai sudut, serta mengambil dan mengirim gambar dengan waktu pengiriman kurang dari 10 detik dalam kondisi jaringan normal, dan penyimpanan gambar pada kartu microSD saat tidak terhubung ke internet. Penelitian ini membuktikan bahwa sistem keamanan sarang walet berbasis Internet of Things ini efektif dan dapat digunakan untuk menjaga keamanan sarang walet.

Kata Kunci: ESP32-CAM, Internet of Things (IoT), Keamanan sarang walet, Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), Telegram

## ABSTRACT

*To ensure the highly profitable swiftlet population remains safe from theft, an effective nest security system is crucial. The goal of this study is to develop an Internet of Things (IoT)-based security system using ESP32-CAM and a Passive Infrared Sensor (PIR Sensor). This system can detect motion, capture photos, and send notifications and images via the Telegram application when connected to the internet. Additionally, if not connected to the internet, the images will be stored on a microSD card. The study involves the design of both hardware and software, as well as performance testing of the system. The test results include motion detection by the PIR Sensor, image capture by the ESP32-CAM, notification sending through Telegram, and image storage on the microSD card. The test results indicate that the system can detect motion using the PIR Sensor within an effective range of 1-5 meters at various angles, capture and send images with a delivery time of less than 10 seconds under normal network conditions, and store images on the microSD card when not connected to the internet. This study demonstrates that the IoT-based swiftlet nest security system is effective and can be used to safeguard swiftlet nests.*

*Keywords: ESP32-CAM, Internet of Things (IoT), Swiftlet nest security, PIR Sensor, Telegram*

## PRAKATA

Segala puji dan Syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Pengasih atas segala limpahan kasih, karunia, dan kehendak-Nya sehingga Tugas Akhir Skripsi dengan judul Sistem Keamanan Sarang Walet Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP32-CAM dan Sensor PIR (Passive Infrared Sensor), dapat diselesaikan dengan baik. Selesaiannya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan do'a dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan karya ini, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Muhammad Musiyam, M.T selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Bapak Prof. Ir. Sarjito, MT.,Ph. D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Arbansyah, S.Kom., M.TI selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Informatika serta pembimbing yang telah membimbing, menyediakan waktu, tenaga dan memberikan nasehat serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Muhammad Taufiq Sumadi, S.Tr.Kom., M.Tr.Kom selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam revisi skripsi ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur beserta staf dan jajarannya yang penulis hormati.
6. Kedua Orang Tua beserta keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, dan memberikan perhatian maupun semangat yang besar dalam mendukung penulis.
7. Kepada teman-teman penulis yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan waktu luang dan saran dalam penyusunan skripsi penulis.

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikan sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat sekaligus menambah ilmu bagi penulis dan dapat memberikan wawasan bagi pembacanya. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Samarinda, 5 Juli 2024  
Penyusun,



Gina Maulidina  
NIM: 2011102441037



## DAFTAR ISI

### Halaman

HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
METODE PENELITIAN.....	6
2.1 Lokasi Penelitian .....	6
2.2 Objek Penelitian .....	6
2.3 Alat dan Bahan .....	6
2.4 Prosedur Penelitian.....	11
2.5 Perancangan Sistem.....	14
2.5.1 Simulasi Perangkat Keras .....	14
2.5.2 Perancangan Keras ( <i>Hardware</i> ).....	17
2.5.3 Perangkaian <i>Hardware</i> .....	19
2.5.4 Perancangan Lunak ( <i>Software</i> ).....	21
BAB III .....	23

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	23
3.1 Hasil.....	23
3.1.1 Implementasi Sistem.....	24
3.1.2 Kode Program .....	25
3.1.3 Halaman Bot Aplikasi Telegram .....	31
3.2 Pengujian Sistem .....	31
3.2.1 Pengujian ESP32-CAM.....	31
3.2.2 Pengujian Sensor PIR .....	32
3.2.3 Pengujian Menu Bot Telegram .....	34
3.2.4 Pengujian Kartu SD .....	34
3.3 Analisis Hasil Pengujian .....	35
BAB IV .....	37
PENUTUP.....	37
4.1 Kesimpulan.....	37
4.2 Saran.....	38
DAFTAR RUJUKAN.....	39
LAMPIRAN.....	41

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1 Sambungan Sensor PIR (Passive Infrared Sensor) dan Programmer Downloader ESP32-CAM .....	21
Tabel 3. 1 Hasil Pengujian ESP32-CAM.....	31
Tabel 3. 2 Hasil Pengujian Sensor PIR .....	33
Tabel 3. 3 Hasil Pengujian Menu Bot Telegram.....	34
Tabel 3. 4 Hasil Pengujian Kartu MicroSD .....	34
Tabel 3. 5 Analisis Hasil Pengujian Sistem Keamanan .....	35

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 ESP32-CAM .....	7
Gambar 2. 2 Sensor PIR (Passive Infrared Sensor) .....	7
Gambar 2. 3 Downloader ESP32-CAM Programmer.....	8
Gambar 2. 4 Kabel Jumper .....	8
Gambar 2. 5 PowerBank .....	9
Gambar 2. 6 MicroSD.....	9
Gambar 2. 7 Logo Telegram .....	10
Gambar 2. 8 Bot Telegram.....	10
Gambar 2. 9 Logo Arduino .....	11
Gambar 2. 10 Diagram Alur Penelitian .....	12
Gambar 2. 11 Visual Bangunan Dari Belakang .....	14
Gambar 2. 12 Visual Bangunan Dari Depan.....	15
Gambar 2. 13 Visual Bangunan Dari Samping.....	15
Gambar 2. 14 Jarak Deteksi Sensor PIR (Passive Infrared Sensor).....	17
Gambar 2. 15 Diagram Blok Sistem .....	17
Gambar 2. 16 Rangkaian Komponen.....	19
Gambar 2. 17 ESP32-CAM yang Terpasang dengan Programmer Downloader ESP32-CAM .....	20
Gambar 2. 18 Skema Rangkaian Sensor PIR (Passive Infrared Sensor) yang Disolder pada Programmer Downloader ESP32-CAM .....	20
Gambar 2. 19 Flowchart Alur Sistem Keamanan Sarang Walet.....	22
Gambar 3. 1 Seluruh Rangkaian Menggunakan Cover Black Box.....	24
Gambar 3. 2 Sebelum Alat Dipasang di Lokasi Sarang Walet .....	24
Gambar 3. 3 Implementasi di Lokasi Sarang Walet .....	25
Gambar 3. 4 Program 1 .....	25
Gambar 3. 5 Program 2 .....	26
Gambar 3. 6 Program 3 .....	26
Gambar 3. 7 Program 4.....	27
Gambar 3. 8 Program 5 .....	27
Gambar 3. 9 Program 6.....	28
Gambar 3. 10 Program 7.....	28

Gambar 3. 11 Program 8 .....	29
Gambar 3. 12 Program 9 .....	29
Gambar 3. 13 Program 10 .....	30
Gambar 3. 14 Program 11 .....	30
Gambar 3. 15 Bot Telegram.....	31
Gambar 3. 16 Pengambilan titik sudut yang terletak.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Surat Keterangan Melakukan Penelitian .....	41
Lampiran 2. Kartu Kendali Bimbingan Skripsi .....	42
Lampiran 3. Lokasi Sarang Walet.....	43
Lampiran 4. Program 1 & 2 .....	44
Lampiran 5. Program 3 & 4 .....	45
Lampiran 6. Program 5 & 6 .....	46
Lampiran 7. Program 7 & 8 .....	47
Lampiran 8. Program 9 & 10 .....	48
Lampiran 9. Program 11 .....	49
Lampiran 10. Riwayat Hidup.....	50