

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM)
Program Studi Teknik Informatika

in the Undergraduate Papers

Simbolon, Gratiano A.

2025

Penerapan Internet of Things (IOT) Berbasis Arduino Untuk Pengendalian Hama Burung di Kecamatan Onan Runggu Menggunakan Metode Event Driven Sistem

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/1107>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**PENERAPAN INTERNET of THINGS (IOT) BERBASIS
ARDUINO UNTUK PENGENDALIAN HAMA BURUNG DI
KECAMATAN ONAN RUNGGU DENGAN METODE EVENT
DRIVEN SISTEM**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada
Program Studi Teknik Informatika**

Oleh:

GRATIANO A. SIMBOLON

NPM : 210840093



**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

PERNYATAAN PENULIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Katolik Santo Thomas, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gratiano A. Simbolon
NPM : 210840093
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : SKRIPSI

1. Menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Santo Thomas Hak Bebas Royalti Nonesklusif (Non Exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya tersebut, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonesklusif ini, Universitas Katolik Santo Thomas berhak menyimpan, mengalihmedia / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Medan

Pada Tanggal : 27 Agustus 2025

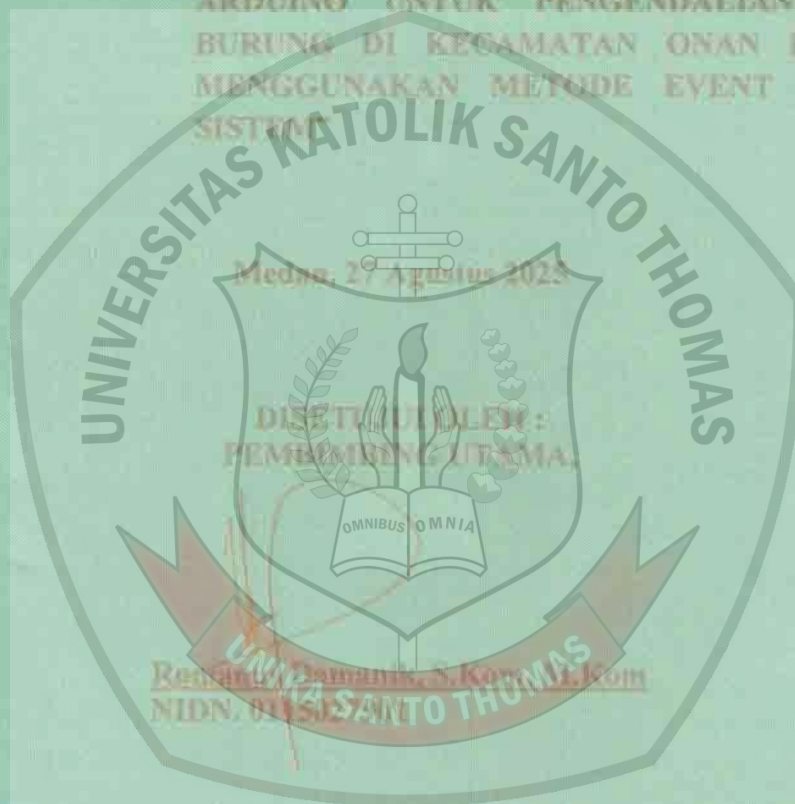
Yang menyatakan

Gratiano A. Simbolon

Penulis

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

NAMA : GRATIANO A. SIMBOLON
NIM : 210840093
PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS : ILMU KOMPUTER
JUDUL SKRIPSI : "PENERAPAN INTERNET of THINGS BERBASIS ARDUINO UNTUK PENGENDALIAN HAMA BURUNG DI KECAMATAN ONAN RUNGGU MENGGUNAKAN METODE EVENT DRIVEN SYSTEM"



Masdiann Sagala, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0126088202



Desinta Purba, ST, M.Kom
NIDN. 0111067801

SKRIPSI

PENERAPAN INTERNET of THINGS (IOT) BERBASIS ARDUINO UNTUK PENGENDALIAN HAMA BURUNG DI KECAMATAN ONAN RUNGGU DENGAN METODE EVENT DRIVEN SISTEM

Dipersiapkan dan disusun oleh :

GRATIANO A. SIMBOLON

210840093

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 27 Agustus 2025

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama/Penguji I

Penguji II

Romans Damanik, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0115027901

Drs. Luthol Sitorus, M.Kom
NIDN. 0124126801

Penguji III

Zekson Arizona Matondang, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0125048801

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur yang mendalam dan penuh penghargaan, saya mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta, terima kasih atas kasih sayang, doa yang tak pernah putus, serta pengorbanan yang tak terukur nilainya. Setiap tetes keringat dan doa kalianlah yang menjadi sumber kekuatan terbesar saya untuk bertahan dan berjuang hingga titik ini.
2. Keluarga besar saya, yang selalu hadir sebagai tempat pulang, memberikan dukungan tanpa henti, semangat di kala lelah, dan cinta kasih yang tulus. Kalian adalah alasan saya untuk terus melangkah maju.
3. Bapak Romanus Damanik, S.Kom, M.Kom, selaku dosen pembimbing saya yang dengan kesabaran, ketelitian, dan kebijaksanaan telah membimbing, mengarahkan, serta membentuk pola pikir saya dalam menyusun skripsi ini.
4. Sahabat-sahabat seperjuangan, yang selalu hadir dalam suka dan duka, berbagi cerita, perjuangan, bahkan kelelahan. Kehadiran kalian menjadikan perjalanan panjang ini lebih ringan, penuh makna, dan meninggalkan kenangan yang tidak akan pernah terlupakan.

Skripsi ini adalah wujud kecil dari perjuangan panjang yang tidak mungkin saya capai seorang diri. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi tanda bakti, kasih, dan syukur saya kepada semua pihak yang telah memberi arti dalam perjalanan ini.

Hormat Penulis,

Gratiano A. Simbolon

ABSTRAK

Masalah serangan hama burung pada lahan pertanian di Kecamatan Onan Runggu sering mengakibatkan kerugian yang signifikan bagi petani. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian hama burung berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler Arduino dengan metode *Event Driven System*. Sistem ini dirancang untuk bekerja secara otomatis melalui deteksi pergerakan menggunakan sensor Passive Infrared Receiver (PIR). Ketika sensor mendeteksi adanya pergerakan, sistem akan memicu aktuator berupa buzzer dan motor servo sebagai alat pengusir hama. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan konektivitas IoT yang memungkinkan pemantauan melalui aplikasi Blynk dan notifikasi ke Telegram secara *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja sesuai dengan perancangan, yaitu mampu mendeteksi pergerakan hama dengan respons yang cepat serta mengaktifkan aktuator secara otomatis. Dengan demikian, penelitian ini menghasilkan prototipe yang dapat membantu petani dalam mengurangi gangguan hama burung secara efektif dan efisien.

Kata kunci : *Internet of Things, Arduino ESP32CAM, Event Driven System, sensor PIR, pengendalian hama burung.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini dengan judul “Penerapan Internet of Things berbasis arduino dalam pengendalian hama burung di kecamatan Onanrunggu menggunakan metode Event driven sistem”. Sistem ini dirancang dan dibangun untuk mempermudah petani khususnya pertanian padi dengan menggunakan teknologi yang lagi berkembang saat ini. Dalam menyelesaikan Skripsi ini, banyak pihak yang telah membantu penulis. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Orang tua, keluarga dan orang tersayang yang telah memberi doa dan dukungan.
2. Bapak Prof. Dr.Maidin Gultom, SH., M.Hum, selaku Rektor Universitas Katolik Santo Thomas.
3. Ibu Desinta Purba.ST.,M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Ibu Masdiana Sagala S.Kom., M.Kom selaku Kepala Prodi Teknik Informatika.
5. Bapak Romanus Damanik, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, serta memberikan arahan dan bimbingan selama penyelesaian Laporan Skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer Program Studi S1 serta seluruh pegawai.
7. Saya dengan penuh rasa syukur ingin mengucapkan terima kasih kepada kakak saya, Vonny Melania Simbolon, S.Psi, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, motivasi, serta dukungan yang tak pernah surut dalam setiap langkah saya. Kehadiran dan perhatiannya telah menjadi penguat ketika saya merasa lelah, sekaligus menjadi inspirasi untuk terus berusaha dan tidak menyerah. Segala dukungan dan doa yang tulus darinya merupakan salah satu kekuatan terbesar dalam penyelesaian skripsi ini..
8. Saya juga ingin menyampaikan terima kasih yang tulus kepada sahabat saya (Yonathan, Steven, Olivia (sikecil), Angel, Ike, Christina, Yuli, Dea, Agnes)

yang selalu hadir dalam setiap langkah perjuangan ini. Terima kasih atas semangat, doa, dan kebersamaan yang tidak pernah putus, baik dalam suka maupun duka. Kehadiran kalian telah menjadi penguat ketika saya lelah, menjadi penghibur saat saya jatuh, dan menjadi pengingat untuk terus melangkah maju. Setiap canda, tawa, dan dukungan kalian adalah bagian berharga yang tak tergantikan dalam perjalanan ini.

9. Saya juga ingin menyampaikan terima kasih kepada diri saya sendiri, yang telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah meskipun melewati berbagai rintangan dalam proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah berani melangkah, tetap percaya pada kemampuan diri, dan terus berusaha hingga akhirnya bisa sampai pada titik ini. Perjalanan ini bukan hanya tentang menyelesaikan sebuah karya ilmiah, tetapi juga tentang pembelajaran hidup, keteguhan hati, dan keyakinan untuk terus melangkah ke depan.

Akhir kata penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa-mahasiswi dan pembaca sekaligus demi menambah pengetahuan tentang Praktek Perangkat Lunak.

Medan, 27 Agustus 2025

Penulis,

Gratiano A. Simbolon

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Manfaat dan Tujuan.....	3
I.4.1 Manfaat	3
I.4.2 Tujuan	3
I.5 Metodologi Penelitian.....	3
I.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	8
II.1 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	8
II.1.1 Defenisi <i>Internet of Things</i> (IoT)	8
II.1.2 Komponen Utama IoT.....	8
II.1.3 Manfaat dan Implementasi IoT di Sektor Pertanian.....	11
II.2 Arduino ESP32-CAM	12
II.2.2 Spesifikasi ESP32-C.....	13
II.3 Sensor PIR	13
II.3.1 Spesifikasi sensor PIR	14
II.4. Buzzer.....	14
II.5. Motor Servo.....	15
II.5.1 Spesifikasi Motor Servo	16
II.6 Event Driven System.....	16

II.6.1 Definisi dan Konsep Event Driven.....	16
II.6.2 Contoh <i>Event</i> dan Penerapan di IoT	17
II.7 Hama Burung.....	18
II.7.1 Dampak Serangan Hama Burung	19
II.7.2 Teknik Pengusiran Tradisional.....	19
II.7.3 Kelemahan Sistem Manual.....	23
II.7.4 Kelebihan Sistem Otomatis Berbasis IoT.....	23
II.8 Bahasa Pemrograman C++	24
II.9 Penelitian Terdahulu.....	24
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	28
III.1 Analisis Sistem.....	28
III.1.1 Gambaran Umum Sistem	28
III.1.2 Identifikasi Masalah	28
III.1.3 Analisis Kebutuhan Sistem	28
III.2 Perancangan Sistem	29
III.2.2 <i>Flowchart</i> Sistem	31
III.2.3 Event Driven Model.....	32
III.2.4 Perangkat Keras	33
III.2.5 Perangkat Lunak.....	38
III.3. Alat dan Bahan Pendukung.....	40
III.4 Perancangan Skematik	40
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	43
IV.1 Implementasi Sistem.....	43
IV.1.1 Rangkaian Perangkat keras	43
IV.1.2 Implementasi Perangkat Lunak.....	48
IV.1.3 Tampilan Antar Muka.....	55
IV.2 Pengujian Sistem.....	58
IV.2.1 Metode Pengujian	58
IV.2.2 Skenario Pengujian	59
IV.2.3 Hasil Pengujian	60
IV.3 Evaluasi Sistem.....	61
IV.3.1 Kelebihan Sistem	62

IV.3.2 Kekurangan Sistem	62
IV.3.3 Usulan Pengembangan.....	62
IV. 4 Estimasi Penerapan Dilapangan.....	63
IV. 4.1 Komponen pada Skala Lapangan.....	63
IV.4.2 Estimasi Biaya	64
BAB V PENUTUP.....	66
V.1 Kesimpulan	66
V.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	70



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi ESP32-Cam	13
Tabel II. 2 Spesifikasi Sensor Pir	14
Tabel II. 3 Spesifikasi Motor Servo.....	16
Tabel II. 4 Konsep <i>Event Driven Sistem</i>	17
Tabel II. 5 Contoh <i>Event</i> dan Penerapan dalam Sistem IoT.....	18
Tabel II. 6 Penelitian Terdahulu	24
Tabel IV. 1 Analisis Keterbatasan Sensor PIR	46
Tabel IV. 2 Analisis Hasil Motor Servo.....	48
Tabel IV. 3 Fungsi <i>Setup()</i>	50
Tabel IV. 4 Fungsi <i>Loop()</i>	53
Tabel IV. 5 Skenario Pengujian	59
Tabel IV. 6 Hasil Pengujian.....	61
Tabel IV. 7 Alat yang diterapkan pada Skala Lapangan.....	63
Tabel IV. 8 Estimasi Biaya	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Tahapan Penelitian.....	4
Gambar II. 1 Artificial Intelligence dan IoT	9
Gambar II. 2 Sensor.....	9
Gambar II. 3 Aktuator.....	10
Gambar II. 4 ESP32-CAM.....	12
Gambar II. 5 Sensor PIR.....	14
Gambar II. 6 Buzzer	15
Gambar II. 7 Motor Servo	15
Gambar II. 8 Orang-orangan Sawah.....	20
Gambar II. 9 Penggunaan Kaleng dan Botol Berbunyi.....	21
Gambar II. 10 Pengusiran Manual oleh Petani.....	21
Gambar II. 11 Pemasangan Jaring Penutup.....	22
Gambar III. 1 Diagram Blok.....	30
Gambar III. 2 Flowchart Sistem	31
Gambar III. 3 Mikrokontroler ESP32-Cam.....	33
Gambar III. 4 Sensor PIR.....	34
Gambar III. 5 Motor Servo	34
Gambar III. 6 Buzzer	35
Gambar III. 7 Power Suplai	35
Gambar III. 8 Relay.....	36
Gambar III. 9 Kabel Jumper	36
Gambar III. 10 BreadBoard	37
Gambar III. 11 Lampu LED	37
Gambar III. 12 Software Arduino IDE	38
Gambar III. 13 Software Blynk IoT	39
Gambar III. 14 Software Telegram.....	39
Gambar III. 15 Rangkaian Skematik.....	41
Gambar IV. 1 Rangkaian Perangkat Keras	43
Gambar IV. 2 Rangkaian ESP32-CAM.....	44

Gambar IV. 3 Rangkaian Sensor Pir.....	45
Gambar IV. 4 Rangkaian Motor Servo	47
Gambar IV. 5 Notifikasi Telegram	56
Gambar IV. 6 Tampilan Bot Telegram	56
Gambar IV. 7 Tampilan Dasboard BLYNK IoT.....	57
Gambar IV. 8 Tampilan Notifikasi BLYNK IoT	58



DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, N. I. (2018). Prototipe Alat Pengusir Hama Burung Pemakan Padi Disawah Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika*, 7(3), 68 & 77.
- Ahn, Y., & Jun, Y. (2007). Measurement of pain-like response to various NICU stimulants for high-risk infants. In *Early Human Development* (Vol. 83, Issue 4). <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2006.05.022>
- Anwar, T. (2021). *Internet of Things (IoT): Panduan Pengenalan Dasar*. <http://www.commonroom.info>
- Buku Panduan Camera ESP32. (2021). *Buku Panduan Camera ESP32*. <https://id.scribd.com/document/645695153/ESP32-CAM>
- Cook, M. (2015). Basic Arduino. *Arduino Music and Audio Projects*, 3–30. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-1721-4_1
- Dabek, F., Zeldovich, N., Kaashoek, F., Mazières, D., & Morris, R. (2002). Event-driven programming for robust software. *Proceedings of the 10th Workshop on ACM SIGOPS European Workshop, EW 10*, 186–189. <https://doi.org/10.1145/1133373.1133410>
- Eka, R. (2025). Konsep Dasar Internet of Things (Iot) Dengan Mikrokontroler Esp32. In Ikhsan (Ed.), *Pustaka Galeri Mandiri* (2nd ed.). 2024. <https://play.google.com/books/reader?id=c5hQEQAQAQBAJ&pg=GBS.PA173&hl=id>
- FAUZI, M. F. (2024). Perancangan Alat Untuk Pengusiran Hama Burung Menggunakan Arduino UNO. *Electrician: Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 18(3), 316–321. <https://doi.org/10.23960/elc.v18n3.2718>
- Hanif Yuhdi, M., Indah Yuliana, A., Informatika, P., A Wahab Hasbullah, U. K., & Agroekoteknologi, P. (2023). Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Burung Pipit Pada Tanaman Padi Sawah Berbasis WeMos ESP8266. In *Exact Papers in Compilation* (Vol. 5, Issue 4).
- Hardiansyah, M. Y. (2020). Pengusir Hama Burung Pemakan Padi Otomatis Dalam Menunjang Stabilitas Pangan Nasional. *Jurnal ABDI*, 2(1), 86–87.
- Herlinda, S. (2024). Dasar-dasar perlindungan tanaman terhadap penyakit. In *UNSRI Press*.
- Kuswardani, R. A., & Maimunah. (2013). Buku Ajar: Hama Tanaman Pertanian. In *Universitas Medan Area*.

Wibowo, A. (2023). Internet of Things (IoT) dalam Ekonomi dan Bisnis Digital.
In *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*.
<https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/download/436/461>

