

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN SMART HOME
BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN *BIOMETRIC
RECOGNITION***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Sains*



Oleh :

MHD.HARDYAN

17034044

PROGRAM STUDI FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM**

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

Rancang Bangun Sistem Keamanan *Smarthome* Berbasis Arduino menggunakan *Biometric Recognition*

Mhd.Hardyan

ABSTRAK

Rumah pada dasarnya merupakan kebutuhan mendasar (*basic needs*) dari manusia selain sandang, pangan, pendidikan dan kesehatan. Seiring perkembangan zaman kini rumah sudah dilengkapi dengan sistem yang terdiri dari sensor-sensor yang bisa memonitor dan mengontrol lampu, suhu ruangan, alarm, dan fasilitas rumah tangga lainnya. Rumah yang dilengkapi dengan sistem tersebut bisa disebut *smarthome* atau rumah pintar. *Smarthome* biasanya juga dilengkapi *lockdoor* yang diberi *password* agar bisa masuk ke dalam rumah. Namun metode keamanan ini mudah dibobol oleh pencuri dan tidak bisa melacak pengguna atau orang yang mengakses *lockdoor* tersebut. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk merancang suatu sistem dengan judul penelitian rancang bangun sistem keamanan *smarthome* berbasis arduino menggunakan *biometric recognition*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesifikasi peformansi dan desain sistem keamanan *smarthome* berbasis arduino menggunakan *biometric recognition*.

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa dimana penelitian ini bertujuan untuk menentukan spesifikasi desain dan performansi sistem keamanan *smarthome* berbasis arduino. Spesifikasi desain alat menjelaskan kinerja sistem keamanan *smarthome* berbasis arduino, sedangkan spesifikasi perfoemansi menjelaskan karakteristik sensor, ketepatan, ketelitian alat, dan hasil pengujian alat. Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu pengukuran langsung dan pengukuran tak langsung. Pengukuran langsung dilakukan dengan membandingkan data setiap sensor yang digunakan pada data *sheet* sensor dengan data sensor yang diukur secara langsung. Sementara pengukuran yang tidak langsung yakni menganalisis ketepatan dan ketelitian sistem keamanan *smarthome* berbasis arduino.

Berdasarkan hasil analisis data yang didapat, maka didapatkan spesifikasi peformansi dan desain alat. Spefikisasi desain alat didapatkan bentuk mekanik alat. Spesifikasi performasi didapatkan dari karakteristik sensor, ketepatan dan ketelitian alat. Karakteristik sensor dilihat dari sensor *fingerprint*, sensor PIR dan sensor magnet. Nilai ketepatan sensor pada alat yaitu pada sensor *fingerprint* ketepatan sangat baik, pada sensor PIR dan sensor magnet didapatkan ketepatan yaitu 98,86% dan 98,92%, untuk ketepatan kerja sistem keaman *smarthome* sangat baik sedangkan nilai ketelitian tiap-tiap sensor yaitu pada sensor *fingerprint* sangat baik, pada sensor PIR dan sensor magnet yaitu 99,56% dan 97,87%, untuk ketelitian kerja sistem keamanan *smarthome* pada satu orang subjek hasil nya sangat baik.

Kata kunci : sistem keamanan, arduino, *biometric recognition*

PERSETUJUAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN *SMARTHOME* BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN *BIOMETRIC* *RECOGNITION*

Nama : Mhd.Hardyan
NIM : 17034044
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

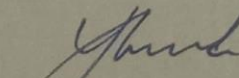
Padang, 19 Agustus 2022

Mengetahui
Ketua Departemen Fisika



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Yohandri, M.Si., Ph.D.
NIP. 197807252006041003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

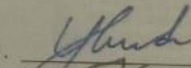
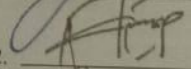
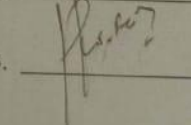
Nama : Mhd.Hardyan
NIM : 17034044
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN *SMARTHOME* BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN *BIOMETRIC* *RECOGNITION*

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Jurusan
Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri
Padang

Padang, 19 Agustus 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Yohandri, M.Si., Ph.D.	1. 
2. Anggota	: Dr. Asrizal, M.Si.	2. 
3. Anggota	: Pakhrur Razi, S.Pd., M.Si., Ph.D.	3. 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mhd. Hardyan

NIM/TM : 17034044/2017

Program Studi : Fisika

Departemen : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul : “Rancang Bangun Sistem Keamanan *Smarthome* Berbasis Arduino Menggunakan *Biometric Recognition*” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan hukum negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan

Mhd. Hardyan
NIM. 17034044

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan hidayah Nya pada peneliti sehingga skripsi dapat diselesaikan. Sebagai judul penelitian adalah “Rancang Bangun Sistem Keamanan *Smarthome* Berbasis Arduino menggunakan *Biometric Recognition*”. Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan kepada peneliti, terutama kepada :

1. Bapak Yohandri, M.Si, Ph.D sebagai Pembimbing atas segala bantuannya yang tulus ikhlas memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Asrizal, M.Si dan Bapak Pakhrur Razi, S.Pd, M.Si, Ph.D sebagai dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, kritikan dan pandangan kepada peneliti untuk menyempurnakan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si sebagai Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Syafriani, M. Si, Ph. D sebagai Ketua Program Studi Fisika Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
6. Staf administrasi dan Laboran di Laboratorium Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
7. Seluruh keluarga tercinta atas doa dan motivasinya baik secara materil maupun spiritual.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNP khususnya Fisika angkatan 2017 yang telah membantu berjuang hingga akhir dan semua pihak yang telah ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berjasa dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Peneliti menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih terdapat kelemahan, kekurangan dan kesalahan. Untuk itu peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap mudah-mudahan skripsi ini berguna bagi pembaca semua.

Padang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iiiv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan.....	4
E. Manfaat penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSATAKA	5
A. <i>Biometric</i>	5
B. <i>Smarthome</i>	10
C. <i>IoT (Internet of Thing)</i>	12
D. Sensor	13
E. Modul ESP32 cam.....	21
F. Arduino.....	23
G. Arduino IDE.....	25
H. Android.....	26
I. Telegram.....	27
J. Bot Telegram	29
K. <i>Solenoid door lock</i>	30
L. <i>Power supply</i>	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Tempat dan Waktu Penelitian	33
B. Jenis Penelitian	33
C. Data dan Variabel Penelitian	34

D. Prosedur Penelitian.....	35
E. Teknik Pengumpulan Data.....	39
F. Teknik Analisis Data.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Hasil penelitian.....	42
B. Pembahasan.....	67
BAB V PENUTUP.....	70
A. Kesimpulan.....	70
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagian-bagian sidik jari.....	7
Gambar 2. Proses pengidentifikasian sidik jari	8
Gambar 3. <i>Fingerprint</i> sensor	16
Gambar 4. Prinsip kerja sensor <i>fingerprint</i>	17
Gambar 5. Sensor PIR.....	19
Gambar 6. Prinsip kerja sensor PIR	20
Gambar 7. Sensor Magnet Hall Efek	21
Gambar 8. ESP32 CAM.....	22
Gambar 9. Arduino uno.....	24
Gambar 10. Tampilan awal Arduino IDE.....	25
Gambar 11. <i>Solenoid</i> door lock.....	30
Gambar 12. Prinsip kerja <i>solenoida</i>	31
Gambar 13. Kondisi <i>solenoid</i>	32
Gambar 14. Block Diagram pembuatan Sistem Keamanan <i>Smarthome</i> berbasis Arduino Uno menggunakan <i>Biometric recognition</i>	36
Gambar 15. Desain sistem keamanan <i>smarthome</i> tampak luar.....	37
Gambar 16. Desain sistem keamanan <i>smarthome</i> tampak dalam	38
Gambar 17. Rangkaian sensor <i>fingerprint</i>	43
Gambar 18. Rangkaian sensor PIR	44
Gambar 19. Rangkaian sensor magnet.....	45
Gambar 20. Rangkaian ESP32 Cam	46
Gambar 21. Mekanik sistem keamanan <i>smarthome</i>	47
Gambar 22. <i>Botfather</i>	48
Gambar 23. Hasil foto pada telegram.....	49
Gambar 24. Grafik karakteristik sensor PIR	51
Gambar 25. Grafik karakteristik sensor magnet.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pin ESP32 cam	22
Tabel 2. Spesifikasi arduino uno	24
Tabel 3. Karakteristik sensor fingerprint.....	50
Tabel 4. Ketepatan sensor fingerprint	53
Tabel 5. Ketepatan sensor magnet.....	55
Tabel 6. Ketepatan sensor PIR	56
Tabel 7. Ketepatan kerja sistem keamanan smarthome berbasis arduino	57
Tabel 8. Ketelitian sensor fingerprint	61
Tabel 9. Ketelitian sensor magnet pada jarak 0,4 cm.....	63
Tabel 10. Ketelitian sensor PIR pada jarak 1 m.....	64
Tabel 11. Ketelitian kerja sistem keamanan smarthome berbasis arduino	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ketepatan sensor magnet	75
Lampiran 2. Ketepatan sensor PIR.....	75
Lampiran 3. Data ketelitian sensor fingerprint.....	76
Lampiran 4. Data ketelitian sensor magnet	83
Lampiran 5. Data ketelitian sensor PIR	87
Lampiran 6. Program arduino	91
Lampiran 7. Program ESP32 cam	93

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumah pada dasarnya merupakan kebutuhan mendasar (*basic needs*) dari manusia selain sandang, pangan, pendidikan dan kesehatan. Rumah atau tempat tinggal merupakan wadah bagi manusia dan keluarga untuk melangsungkan kehidupan mereka. Rumah merupakan sebuah tempat untuk berlindung, berkumpul bersama keluarga. Rumah juga telah menjadi kebutuhan pokok setiap orang yang sudah berkeluarga maka dari memiliki rumah impian adalah keinginan setiap orang. Rumah impian merupakan rumah yang nyaman untuk dihuni. Di zaman sekarang dimana perkembangan teknologi sangat pesat membuat teknologi berperan dalam membangun rumah idaman guna meningkatkan kenyamanan serta keamanan penghuni rumah (Sadewo, 2017). Seiring perkembangan zaman kini rumah sudah dilengkapi dengan sistem yang terdiri dari sensor-sensor yang bisa memonitor dan mengontrol lampu, suhu ruangan, alarm, dan fasilitas rumah tangga lainnya. Rumah yang dilengkapi dengan sistem tersebut bisa disebut *smarthome* atau rumah pintar.

Keamanan merupakan salah satu bagian yang penting dalam kehidupan manusia, banyak cara dilakukan untuk menciptakan rasa aman tersebut. Hingga saat ini teknologi sistem keamanan terus dikembangkan oleh peneliti untuk menciptakan teknologi yang dapat menjamin ataupun meningkatkan rasa aman di lingkungan tempat tinggal. Banyak peneliti menciptakan sistem keamanan dengan berbagai macam fungsi dan tujuan (Galaxy,2020). Sistem keamanan adalah hal yang terpenting dalam membangun *smarthome*. Biasanya *smarthome* dilengkapi dengan sistem keamanan seperti alat pendeteksi pencuri, alat pendeteksi kebakaran, dan

alat pendeteksi kebocoran gas. *Smarthome* biasanya juga dilengkapi dengan *lockdoor* yang diberi *password* agar bisa masuk ke dalam rumah. Namun metode keamanan ini mudah dibobol oleh pencuri dan tidak bisa melacak pengguna atau orang yang mengakses *lockdoor* tersebut.

Menurut penelitian Anton Yudahana pada tahun 2017 melakukan penelitian pengaman pintu berbasis sidik jari yang menggunakan sensor sidik jari *fingerprint*. Pada penelitian tersebut belum bisa menampilkan gambar atau wajah dari yang mengakses alat tersebut. Pada penelitian yang dilakukan Wicaksono pada tahun 2020 tentang implementasi Arduino dan ESP32 Cam untuk *smarthome* yang menggunakan ESP32 cam untuk mengambil keadaan rumah. Pada penelitian ini alat sudah bisa mengambil dan mengirim gambar namun pada alat belum menggunakan pengaman pada pintu.

Untuk mengatasi masalah ini, perlu dirancang sistem keamanan dengan menggunakan *biometric* manusia. *Biometric* adalah teknologi khusus yang biasa digunakan pada medis untuk mengidentifikasi manusia dengan melihat atau mendeteksi karakteristik tertentu yang ada pada diri manusia itu sendiri. Adapun, karakteristik yang diidentifikasi menggunakan sistem *biometric* ini bisa saja berupa sidik jari, bentuk wajah, mata, dan suara manusia (Harli, 2017). *Biometric* yang akan digunakan adalah sidik jari manusia. Alat ini akan mengidentifikasi setiap orang yang akan masuk rumah menggunakan kombinasi data dari sidik jari dan akan mengambil gambar manusia atau orang yang berada di depan alat. Sistem keamanan ini dirancang dengan menggunakan *fingerprint* sensor, modul *camera* ESP32 Cam, Arduino uno, *buzzer*, *solenoid door lock*, sensor magnet, dan sensor PIR. Untuk pengiriman data yang akan ditampilkan pada *smartphone* atau android

pengguna menggunakan IoT. Hasil identifikasi nanti akan ditampilkan pada android pengguna menggunakan aplikasi android berupa Telegram. Pada Telegram ini akan dirancang bot yang bisa menampilkan foto atau gambar dari ESP32cam yang digunakan. Alat akan bekerja pada saat jari pengguna ditempelkan pada *fingerprint* sensor, lalu sensor tersebut akan mengidentifikasi jari pengguna. Jika jari pengguna teridentifikasi maka *solenoid door lock* akan aktif dan pintu bisa dibuka. Sebelumnya data sidik jari pengguna harus didaftarkan terlebih dahulu pada *fingerprint* sensor. ESP32cam akan bekerja disaat sensor PIR mendeteksi gerakan dan langsung mengirimkan foto atau gambar ke telegram pengguna. Jika pintu dibuka secara paksa tanpa mengakses *fingerprint* sensor maka *buzzer* atau alarm akan berbunyi.

Berdasarkan uraian di atas, penulis telah merancang dan membuat suatu sistem dengan judul penelitian “**Rancang Bangun Sistem Keamanan *Smarthome* Berbasis Arduino menggunakan *Biometric Recognition*”.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas rumusan masalah yang didapatkan yaitu “Bagaimana spesifikasi performansi dan desain sistem keamanan *smarthome* berbasis arduino menggunakan *biometric recognition*“

C. Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan menjadi terarah maka membatasi masalah dalam penelitian ini. Batasan masalahnya sebagai berikut :

1. Kamera yang digunakan adalah kamera yang terdapat pada modul ESP32 cam
2. Perancangan bot telegram pada android sehingga bisa menerima data dari Arduino uno

D. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan spesifikasi performansi dari pembuatan Sistem Keamanan *Smarthome* Berbasis Arduino menggunakan *Biometric recognition*".
2. Menentukan spesifikasi desain dari pembuatan Sistem Keamanan *Smarthome* Berbasis Arduino menggunakan *Biometric recognition*".

E. Manfaat penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat pada:

1. Memberikan keamanan saat rumah ditinggal pergi, dan dapat memberi tahu ketika ada orang lain yang mencoba masuk.
2. Peneliti lain, sebagai referensi untuk peneliti lain dalam pengembangan selanjutnya.
3. Bidang Kajian elektronika dan instrumentasi ataupun jurusan fisika, sebagai acuan pengembangan ilmu dan teknologi yang berkembang sehingga melahirkan ide-ide baru yang lebih inovatif.
4. Peneliti, sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi fisika S1 dan pengembangan diri dalam bidang penelitian fisika.