



**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI JARINGAN
LISTRIK DAN KEAMANAN GARASI PADA HUNIAN
RUMAH TANGGA DENGAN *IOT (INTERNET OF THINGS)***

LAPORAN TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
ANITA SULISTYORINI
41422120005

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI JARINGAN
LISTRIK DAN KEAMANAN GARASI PADA HUNIAN
RUMAH TANGGA DENGAN *IOT (INTERNET OF THINGS)***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1)

NAMA : ANITA SULISTYORINI
NIM : 41422120005
PEMBIMBING : YULIZA, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

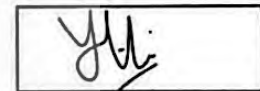
Nama : Anita Sulistyorini
NIM : 41422120005
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun Sistem Kendali Jaringan Listrik dan
Keamanan Garasi pada Hunian Rumah Tangga dengan *IoT*
(*Internet of Things*)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

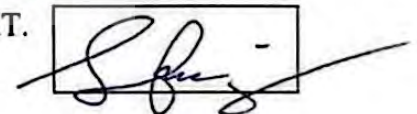
Pembimbing : Yuliza, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703



Ketua Penguji : Triyanto Pangaribowo, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0308097802



Anggota Penguji : Prof. Dr. Setiyo Budiyo, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0312118206



Jakarta, 30-07-2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T. M.Sc
NIDN: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : ANITA SULISTYORINI
NIM : 41422120005
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI JARINGAN LISTRIK DAN KEAMANAN GARASI PADA HUNIAN RUMAH TANGGA DENGAN IOT (INTERNET OF THINGS)

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Senin, 05 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **29%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Selasa, 06 Agustus 2024

Administrator Turnitin,



Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anita Sulistyorini
N.I.M : 41422120005
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kendali Jaringan Listrik dan Keamanan Garasi pada Hunian Rumah Tangga dengan *IoT (Internet of Things)*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 30-07-2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Anita Sulistyorini

ABSTRAK

Keamanan dan kenyamanan pemilik rumah seringkali terganggu saat harus meninggalkan tempat tinggal untuk sementara waktu karena kelalaian dalam mematikan peralatan listrik yang masih terhubung dengan stop kontak, yang dapat menyebabkan kebakaran karena panas berlebih. Selain itu, rumah yang ditinggal oleh pemiliknya menjadi sasaran pencurian kendaraan bermotor yang harus diantisipasi agar tidak menyebabkan kerugian bagi pemilik rumah.

Telah dibuat rancang bangun sistem kendali jaringan listrik dan keamanan garasi pada hunian rumah tangga yang memanfaatkan teknologi *IOT (Internet of Things)* untuk monitoring dan kendali jarak jauh secara *real time* menggunakan perangkat *smartphone*. Pengendalian listrik meliputi pensaklaran jarak jauh ke relay yang terhubung dengan perangkat listrik melalui mikrokontroler NodeMCU ESP32. Keamanan garasi meliputi pemberitahuan ke pengguna melalui pesan Whatsapp saat terjadi indikasi pencurian kendaraan di garasi rumah dengan alarm yang dapat dimatikan secara jarak jauh. Pengenalan indikasi pencurian dilakukan dengan metode pembacaan RFID kendaraan dan RFID penghuni rumah. Apabila RFID kendaraan terbaca tanpa adanya tap RFID penghuni, sistem mendeteksi terjadinya indikasi pencurian kendaraan dan mengirimkan notifikasi ke pemilik rumah sedang tidak berada di lokasi. Sistem keamanan garasi juga menggunakan keamanan tambahan berupa metode pengenalan wajah berbasis NodeMCU ESP32 cam dan servo untuk pintu garasi.

Dalam implementasinya, sistem bekerja dengan baik sesuai fungsi pemrograman. Hal ini dibuktikan dengan keberhasilan kendali *switching* On/Off peralatan listrik menggunakan *smartphone* dengan *respon time* 1,38 detik serta keberhasilan sistem baca RFID dan pengenalan wajah untuk keamanan garasi yang memberikan notifikasi adanya pencurian melalui pesan Whatsapp.

Kata kunci: *internet of things*, keamanan garasi, kendali listrik, mikrokontroler, pengenalan wajah, relay, RFID, whatsapp

ABSTRACT

The security and comfort of homeowners are often disrupted when they have to leave their residence temporarily due to the negligence of turning off electrical appliances that are still plugged into sockets, which can cause fires due to overheating. Additionally, homes left unattended by their owners become targets for motor vehicle theft, which must be anticipated to prevent losses for homeowners.

A design and construction of an electrical network control and garage security system for households has been created, utilizing IoT (Internet of Things) technology for real-time remote monitoring and control using smartphones. Electrical control includes remote switching to relays connected to electrical devices through the NodeMCU ESP32 microcontroller. Garage security involves notifying users via WhatsApp messages when there are indications of vehicle theft in the home garage, with an alarm that can be turned off remotely. Theft indication detection is carried out using RFID readings for vehicles and household occupants. If the vehicle's RFID is detected without a corresponding occupant RFID tap, the system detects a vehicle theft indication and sends a notification to the homeowner who is not on-site. The garage security system also employs additional security measures in the form of facial recognition using the NodeMCU ESP32 cam and a servo for the garage door.

In its implementation, the system works well according to the programming functions. This is evidenced by the successful On/Off switching control of electrical devices using a smartphone with a response time of 1.38 seconds, as well as the successful RFID reading and facial recognition system for garage security, providing theft notifications via WhatsApp messages.

Keywords: *internet of things, garage security, electrical security, microcontroller, facial recognition, relay, RFID, whatsapp*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah S.W.T yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI JARINGAN LISTRIK DAN KEAMANAN GARASI PADA HUNIAN RUMAH TANGGA DENGAN *IOT (INTERNET OF THINGS)*” ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana.

Penulis menyadari bahwa terselesainya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.
2. Ibu Yuliza, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dan saran berharga sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
3. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana.
4. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T. M.Sc, selaku Kaprodi S1 Teknik Elektro, Universitas Mercubuana.
5. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T. M.Sc, selaku dosen kelas mata kuliah Tugas Akhir.
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa, semangat, dan motivasi tiada henti.
7. Yoppi Ardian Noval, S.T, selaku suami yang telah memberikan dukungan, pengertian, dan kebaikan yang tidak terhingga selama proses penyusunan Tugas Akhir.
8. Rekan kerja dan teman kuliah seperjuangan di Teknik Elektro, yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir.

9. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam bentuk apapun.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca.

Demikian kata pengantar ini penulis sampaikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah Nya kepada kita semua.



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
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 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Pengaman Listrik Rumah Tangga	8
2.2.2 <i>Internet of Things</i>	9
2.2.3 Google Firebase	11
2.2.4 App Inventor	12
2.2.5 Mikrokontroler ESP32	13
2.2.6 Modul ESP32 Cam	15
2.2.7 Arduino IDE	16
2.2.8 Modul Relay	16

2.2.9 RFID	17
2.2.10 Buzzer	19
2.2.11 Motor Servo	20
2.2.12 Modul Ekspansi IO PCF8574	21
2.2.13 Modul LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	21
2.2.14 Modul I2C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>)	22
2.2.15 Modul DC-DC <i>Stepdown</i> XL4016	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	24
3.1.1 Studi Literatur	25
3.1.2 Pengumpulan Data	25
3.1.3 Evaluasi Penggunaan IoT	25
3.1.4 Perancangan dan Pembuatan Alat	25
3.1.5 Pengujian Alat	26
3.1.6 Hasil Penelitian	26
3.2 Perancangan Sistem	26
3.2.1 Arsitektur Umum Perancangan	26
3.2.2 Bahan dan Alat Penelitian	29
3.2.3 Perancangan Sistem Kendali Jaringan Listrik	31
3.2.4 Perancangan Sistem Keamanan Garasi	36
3.2.4.1 Penggunaan Sensor RFID	36
3.2.4.2 Penggunaan Kamera Pengenalan Wajah	44
3.2.5 Perancangan Aplikasi	46
3.2.5.1 Mekanisme Sistem Kendali Jaringan Listrik pada App Inventor ..	48
3.2.5.2 Mekanisme Sistem Keamanan Garasi pada App Inventor	49
3.2.5.3 Mekanisme <i>Realtime Database</i> Firebase	51
3.2.5.4 Perancangan Pesan Whatsapp	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Pengujian Alat dan Hasil Kendali Jaringan Listrik Rumah	56
4.1.1 Pengujian Fungsi Kendali Listrik	57
4.1.2 Pengujian Waktu Respon Kendali Listrik	59

4.2 Pengujian Mekanisme Sistem Keamanan Garasi Kendaraan	61
4.2.1 Pengujian dengan Tap RFID Penghuni Saja	61
4.2.2 Pengujian dengan Tap RFID Kendaraan Saja	63
4.2.3 Pengujian dengan Tap RFID Kendaraan dan RFID Penghuni	67
4.3 Pengujian Sistem Keamanan Garasi Tambahan dengan <i>Face Cam</i>	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN-LAMPIRAN	77
Lampiran 1. Hasil Pengecekan Turnitin	
Lampiran 2. Dan lain-lain	



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

1.	Gambar 2.1 Penerapan IoT	10
2.	Gambar 2.2 Blok Diagram Prosedur Pemrograman App Inventor	12
3.	Gambar 2.3 Arsitektur dan Blok Diagram NodeMCU ESP32	14
4.	Gambar 2.4 Konfigurasi Pin ESP32	14
5.	Gambar 2.5 Modul ESP32 Cam	15
6.	Gambar 2.6 Komponen Relay	17
7.	Gambar 2.7 Cara kerja RFID	18
8.	Gambar 2.8 Bentuk dan Simbol Buzzer Elektronika	19
9.	Gambar 2.9 Motor Servo	20
10.	Gambar 2.10 Komponen PCF8574	21
11.	Gambar 2.11 LCD 16x2 dengan I2C	22
12.	Gambar 2.12 Bentuk Fisik I2C	22
13.	Gambar 2.13 Modul <i>Stepdown</i> XL4016	23
14.	Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	24
15.	Gambar 3.2 Arsitektur Komponen Sistem	27
16.	Gambar 3.3 Blok Diagram Rancangan Alat	28
17.	Gambar 3.4 Diagram Pengawatan	28
18.	Gambar 3.5 Bahan dan Alat Penelitian	31
19.	Gambar 3.6 Instalasi Listrik 1 Fasa	32
20.	Gambar 3.7 Pengawatan Relay	32
21.	Gambar 3.8 Program Kendali ESP32 ke Relay	35
22.	Gambar 3.9 Diagram Alur Program Sistem Kendali Listrik	35
23.	Gambar 3.10 Skema Penerapan RFID UHF dan RFID Tap	37
24.	Gambar 3.11 Pengawatan Sistem Keamanan Garasi	38
25.	Gambar 3.12 Program Normal Alarm Off	39
26.	Gambar 3.13 Program Anomali Alarm On	41
27.	Gambar 3.14 Diagram Alur Program Mekanisme RFID	41
28.	Gambar 3.15 Skema Penerapan Keamanan <i>Face Cam</i>	43

29.	Gambar 3.16 Program <i>Face Cam</i>	44
30.	Gambar 3.17 Diagram Alur Mekanisme <i>Face Cam</i>	45
31.	Gambar 3.18 Tampilan Antarmuka Aplikasi Android	46
32.	Gambar 3.19 Blok Pemrograman Kendali Listrik App Inventor	47
33.	Gambar 3.20 Diagram Alur Kendali Listrik Aplikasi Android	48
34.	Gambar 3.21 Blok Pemrograman Monitoring Keamanan Garasi	49
35.	Gambar 3.22 Mekanisme <i>Realtime Database</i>	50
36.	Gambar 3.23 Basis Data Sistem Keamanan	52
37.	Gambar 3.24 Program Notifikasi Whatsapp pada Arduino IDE	52
38.	Gambar 3.25 Mendapatkan Kunci API <i>CallMeBot</i>	53
39.	Gambar 4.1 Prototype Sistem Kendali Jaringan Listrik	56



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

1.	Tabel 2.1 Perbandingan Komponen Penelitian	7
2.	Tabel 2.2 Jenis Pengaman Listrik Rumah Tangga	9
3.	Tabel 3.1 Bahan Penelitian	30
4.	Tabel 3.2 Alat Penelitian	30
5.	Tabel 3.3 Konektivitas NodeMCU ESP32 ke Relay	33
6.	Tabel 3.4 Konektivitas Pin NodeMCU ESP32 ke Sistem RFID dan Keluarannya	40
7.	Tabel 3.5 Fungsi Tombol Aplikasi Android	48
8.	Tabel 3.6 Perancangan Antarmuka Alarm	51
9.	Tabel 3.7 Program Notifikasi Whatsapp pada APP Inventor	54
10.	Tabel 4.1 Hasil Uji Fungsi Kendali Listrik	57
11.	Tabel 4.2 Uji <i>Respon Time</i>	60
12.	Tabel 4.3 Skema Uji A Pengujian dengan Tap RFID Penghuni	62
13.	Tabel 4.4 Dokumentasi Pengujian Tap RFID Penghuni	62
14.	Tabel 4.5 Skema Uji B Pengujian Hanya Tap RFID Kendaraan	64
15.	Tabel 4.6 Dokumentasi Pengujian Tap RFID Kendaraan	65
16.	Tabel 4.7 Sistem Informasi Keamanan berbasis RFID	66
17.	Tabel 4.8 Skema Uji C Pengujian dengan Tap RFID Kendaraan dan RFID Penghuni	67
18.	Tabel 4.9 Dokumentasi Pengujian Tap RFID Kendaraan dan RFID Penghuni	67
19.	Tabel 4.10 Pengujian Kamera Pengenal Wajah	69
20.	Tabel 4.11 Dokumentasi Pengujian Keamanan Garasi Kendaraan	70
21.	Tabel 4.12 <i>Output</i> Notifikasi Indikasi Pencurian	73