



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

KEAMANAN LEMARI DENGAN METODE HIBRID
WARDROBE SECURITY WITH THE HYBRID METHOD

Oleh:

ADE FATURROHMAN
NIM.21.02.01.001

DOSEN PEMBIMBING

ZAENURROHMAN, S.T., M.T.
NIP.198603212019031007

SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.
NIP. 198207302021211007

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

KEAMANAN LEMARI DENGAN METODE HIBRID
WARDROBE SECURITY WITH THE HYBRID METHOD

Oleh:

ADE FATURROHMAN
NIM.21.02.01.001

DOSEN PEMBIMBING

ZAENURROHMAN, S.T., M.T.
NIP.198603212019031007

SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.
NIP. 198207302021211007

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024

HALAMAN PENGESAHAN KEAMANAN LEMARI DENGAN METODE HIBRID

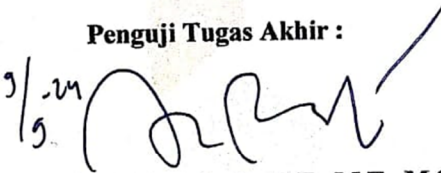
Oleh :

ADE FATURROHMAN
NPM.21.02.01.001

Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Di Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui Oleh :

Penguji Tugas Akhir :

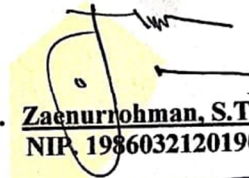
3/5-24
1/9


1. **Dr. Ir. Arif Ainur Rafiq, S.T., M.T., M.Sc.**
NIP. 198111252021211006



2. **Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.**
NIP. 198506242019032013

Dosen Pembimbing :



1. **Zaenurrohman, S.T., M.T.**
NIP. 198603212019031007



2. **Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T.**
NIP. 198207302021211007

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Rekayasa Elektro dan Mekanika

11/24


Muhamad Yusuf, S.S.T., M.T
NIP.198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Ade Faturrohman
NIM : 21.02.01.001
Judul Tugas Akhir : Keamanan Lemari Dengan Metode Hibrid

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan dari sebuah penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari segi alat (hardware), program dan paparan naskah laporan penelitian yang merupakan bagian dari Laporan Tugas Akhir Ini. Jika terdapat karya orang lain penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini di kemudian hari, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya tulis ini dan juga sanksi lain yang sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 01Juli 2024
Yang Menyatakan,

(Ade Faturrohman)
NIM.21.02.01.001

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Ade Faturrohman
NIM : 21.02.01.001

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul: **“Keamanan Lemari Dengan Metode Hibrid”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 01 Juli 2024

Yang menyatakan,

(Ade Faturrohman)

ABSTRAK

Kondisi rumah yang kosong atau tidak berpenghuni sering menjadi faktor pemicu tindakan kriminal berupa pencurian yang umumnya terjadi di dalam rumah. Untuk memastikan keamanan rumah, diperlukan sebuah sistem pengamanan yang dapat melindungi lemari penyimpanan barang berharga dan mampu menangkap gambar individu yang mencoba mengakses lemari tanpa izin. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem keamanan lemari dengan metode hibrid yang menggunakan teknologi RFID sebagai kunci otomatis yang hanya dapat diakses oleh pemilik kartu ID terdaftar. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan kamera modul ESP32-CAM untuk menangkap gambar orang yang mencoba mengakses lemari secara tidak sah. Metode yang digunakan meliputi perancangan mekanisme pengamanan pada pintu lemari menggunakan komponen RFID, push button, solenoid, keypad, limit switch, dan LCD yang terintegrasi dengan modul ESP32, serta perancangan kamera pengintai yang ditempatkan secara tersembunyi di sekitar lemari sehingga individu yang berusaha membuka lemari tidak menyadari keberadaan kamera tersebut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor RFID hanya mampu membaca kartu ID sampai pada jarak 1.4 cm dengan rata-rata waktu pembacaan dari 30 kali percobaan yaitu 3.36 ms. ESP32-CAM dapat menangkap gambar setelah menerima perintah dari ESP32 melalui komunikasi ESP-NOW dengan rata-rata waktu penangkapan gambar yaitu 123.7 ms dari 10 kali percobaan. Kemudian dilakukan pengiriman gambar ke aplikasi Telegram sebagai notifikasi dengan waktu rata-rata pengiriman yaitu 9.541 ms. Kartu ID baru yang didaftarkan dapat digunakan untuk membuka kunci baik sebelum atau sesudah alat dimatikan. Waktu total untuk pembukaan kunci solenoid yaitu 19.56 ms. Sedangkan waktu total operasi alat untuk merespon tindakan percobaan pembobolan lemari dengan input push button yaitu 9.910 ms dan jika input yang digunakan limit switch maka total waktu yang dibutuhkan yaitu 9.859 ms.

Kata Kunci : Hibrid, Keamanan, Lemari, Kamera, Notifikasi, Telegram

ABSTRACT

The condition of empty or uninhabited houses is often a trigger for criminal acts in the form of theft that generally occurs in the house. To ensure home safety, a security system is needed that can protect valuables storage wardrobe and be able to capture individual images that try to access the wardrobe without permission. This study aims to develop a wardrobe security system with a hybrid method that uses RFID technology as an automatic key that can only be accessed by registered ID card owners. In addition, this system is also equipped with an ESP32-Cam module camera to capture images of people who try to access the wardrobe illegally. The methods used include the design of security mechanisms on the wardrobe door using RFID components, push button, solenoids, keypads, limit switches, and LCDs that are integrated with the ESP32 module, as well as the design of the surveillance cameras that are placed in the wardrobe so that the individual who tries to open the wardrobe realizing the existence of the camera. The test results show that the RFID sensor is only able to read ID cards up to a distance of 1.4 cm with an average reading time of 30 experiments of 3.36 ms. ESP32-Cam can capture images after receiving orders from ESP32 through ESP-NOW communication with an average capture time of 123.7 ms from 10 experiments. Then delivery of images to the Telegram application as a notification with an average delivery time of 9,541 ms. The new registered ID card can be used to unlock either before or after the device is turned off. The total time for the opening of the solenoid key is 19.56 ms. Whereas the total operation time of the tool to respond to the trial action of the cabinet with a push button input is 9,910 ms and if the input used is the limit switch, the total time required is 9,859 ms.

Keywords : Hibryd, Security, Wardrobe, Camera, Notification, Telegram

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“KEAMANAN LEMARI DENGAN METODE HIBRID”

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 01 Juli 2024
Penulis

Ade Faturrohman

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya bapak Sigit Priharso dan Ibu Murtofi'ah serta saudara kandung yang senantiasa memberikan dukungan baik semangat, maupun doa.
3. Bapak Zaenurrohman, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
4. Bapak Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
5. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Rekayasa Elektro dan Mekatronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metodologi.....	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Protokol Komunikasi <i>ESP-NOW</i>	7
2.2 Telegram.....	7
2.3 <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i>	8
2.4 Modul <i>Relay</i>	9
2.5 <i>ESP32</i>	10
2.6 <i>Solenoid Door Lock</i>	12
2.7 <i>Limit Switch</i>	13
2.8 <i>Stepdown LM2596</i>	14
2.9 <i>Tactile Push Button Switch</i>	14
2.10 <i>LCD Display 16x2</i>	15
2.11 <i>Keypad 4x4</i>	16
2.12 Lampu LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	16
BAB III METODE PENYELESAIAN TUGAS AKHIR	19
3.1 Analisis Kebutuhan.....	19
3.2 Studi Pendahuluan.....	20
3.3 Perancangan Umum.....	26
3.4 Perancangan <i>Wiring</i> Pengunci Menggunakan RFID.....	32

3.5	Perancangan <i>Wiring</i> Kamera Pengintai Menggunakan ESP32-CAM Untuk Menangkap Gambar.....	33
3.6	Perancangan <i>Wiring</i> komunikasi <i>ESP-NOW</i> pada ESP32 dan ESP32-CAM	33
3.7	Perancangan Pengiriman Notifikasi Gambar dari ESP32-CAM ke Aplikasi Telegram.....	34
3.8	Perancangan <i>Wiring</i> Penggantian Kartu ID Untuk Membuka Kunci <i>Solenoid</i>	35
3.9	Perancangan Mekanik.....	36
3.10	Pengumpulan Data.....	38
3.11	Analisis Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Hasil Perancangan <i>Wiring</i> Komponen	41
	4.1.1 Hasil Perancangan <i>Wiring</i> RFID.....	41
	4.1.2 Hasil Perancangan <i>Wiring</i> Kamera Pengintai	42
	4.1.3 Hasil Perancangan <i>Wiring</i> Komunikasi ESP-NOW ESP 32.....	42
	4.1.4 Hasil Perancangan <i>Wiring</i> Penggantian Kartu ID	43
4.2	Hasil Perancangan Mekanik.....	44
	4.2.1 Hasil Desain Mekanik Bagian Penguncian.....	44
	4.2.2 Hasil Desain Kamera Pengintai	46
	4.2.3 Hasil Desain Gagang Pintu Lemari.....	48
	4.2.4 Hasil Desain Alat Secara Keseluruhan	48
4.3	Pengujian dan Pengambilan Data Sensor RFID	50
	4.3.1 Pengujian RFID	50
	4.3.2 Pengujian Respon <i>Relay</i> Untuk Membuka Solenoid.....	50
4.4	Pengujian Kamera Pengintai ESP32-CAM.....	51
4.5	Pengujian Pengiriman Perintah (Data) Melalui Komunikasi <i>ESP-NOW</i> Antara ESP32 dan ESP32-CAM	52
	4.5.1 Pengujian <i>Push Button</i>	53
	4.5.2 Pengujian <i>Limit Switch</i>	54
	4.5.3 Pengujian Pengiriman Data Melalui Komunikasi <i>ESP-NOW</i>	55
4.6	Pengujian Pengiriman Notifikasi Gambar ke Telegram.....	58
4.7	Pengujian Penggantian Kartu ID	59
4.8	Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	61
	4.8.1 Perhitungan Waktu Total Operasi	62
BAB V PENUTUP		65
5.1	Simpulan	65

5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	.....	67
LAMPIRAN A	.....	A-1
LAMPIRAN B	.....	B-1
LAMPIRAN C	.....	C-1
LAMPIRAN D	.....	D-1
LAMPIRAN E	.....	E-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komunikasi ESP-NOW[5]	7
Gambar 2. 2 Logo Aplikasi Telegram[10]	8
Gambar 2. 3 Modul RFID MFRC522[13].....	8
Gambar 2. 4 Modul Relay[14].....	9
Gambar 2. 5 ESP32 DEV KIT Module[19].....	11
Gambar 2. 6 ESP32-CAM[22]	12
Gambar 2. 7 Solenoid Door Lock[23].....	13
Gambar 2. 8 Limit Switch[25].....	14
Gambar 2. 9 Modul Stepdown LM2596[26]	14
Gambar 2. 10 Tactile Push Button Switch[31]	15
Gambar 2. 11 Liquid Crystal Display 16x2[31].....	16
Gambar 2. 12 Keypad 4x4[15]	16
Gambar 2. 13 Light Emitting Diode (LED)[23]	17
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Keamanan	27
Gambar 3. 2 Flowchart Proses Kerja ESP32	29
Gambar 3. 3 Flowchart Proses Penggantian Kartu ID.....	30
Gambar 3. 4 Flowchart Kerja ESP32 CAM	31
Gambar 3. 5 Blok Diagram Pengiriman Notifikasi Telegram	35
Gambar 4. 1 Wiring RFID.....	41
Gambar 4. 2 Wiring Kamera Pengintai	42
Gambar 4. 3 <i>Wiring</i> Komunikasi ESP-NOW Pada ESP32.....	43
Gambar 4. 4 Wiring Penggantian Kartu ID.....	44
Gambar 4. 5 Desain Bagian Penguncian	45
Gambar 4. 6 Desain Bagian Penguncian Tampak Terbuka	45
Gambar 4. 7 Desain Bagian Penguncian Tampak Atas	46
Gambar 4. 8 Desain Kamera Pengintai Tampak Atas	47
Gambar 4. 9 Desain Kamera Pengintai Tampak Depan dan Samping ..	47
Gambar 4. 10 Desain Gagang Pintu Lemari	48
Gambar 4. 11 Desain Alat Tampak Dalam.....	49
Gambar 4. 12 Desain Alat Tampak Luar.....	49
Gambar 4. 13 Hasil Penangkapan Gambar dari ESP32-CAM.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Spesifikasi <i>Relay</i> [15].....	10
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32-CAM[20].....	12
Tabel 2. 3 Spesifikasi <i>Solenoid</i> 12 V DC[14]	13
Tabel 3. 1 Bahan Tugas Akhir	19
Tabel 3. 2 Studi Pendahuluan	21
Tabel 3.3 Perancangan <i>Wiring</i> RFID	32
Tabel 3.4 <i>Wiring</i> Kamera Pengintai	33
Tabel 3.5 <i>Wiring</i> ESP32 Komunikasi ESP-NOW	34
Tabel 3.6 <i>Wiring</i> Penggantian Kartu ID	36
Tabel 4.1 Pengujian Sensor RFID.....	50
Tabel 4.2 Pengujian Respon Relay.....	51
Tabel 4.3 Pengujian Penangkapan Gambar	51
Tabel 4.4 Pengujian Push Button	53
Tabel 4.5 Pengujian Limit Switch	54
Tabel 4.6 Pengujian Protokol ESP NOW dengan jarak 1 meter	55
Tabel 4. 7 Pengujian Protokol ESP NOW dengan jarak 2 meter.....	56
Tabel 4. 8 Pengujian Protokol ESP NOW dengan jarak 3 meter.....	56
Tabel 4. 9 Pengujian Protokol ESP NOW dengan jarak 4 meter.....	56
Tabel 4. 10 Pengujian Protokol ESP NOW dengan jarak 5 meter.....	57
Tabel 4.11 Rekap rata-rata waktu pengiriman	57
Tabel 4. 12 Percobaan pengiriman notifikasi gambar ke aplikasi telegram.....	58
Tabel 4. 13 Percobaan Pendaftaran Kartu ID.....	59
Tabel 4. 14 Langkah-langkah Penggantian Kartu ID	60
Tabel 4. 15 Kartu ID 1 Terdaftar.....	61
Tabel 4. 16 Kartu ID 2 Terdaftar.....	61
Tabel 4. 17 Kartu ID 3 Terdaftar.....	61
Tabel 4. 18 Pengujian Secara Keseluruhan.....	62

DAFTAR ISTILAH

- Frekuensi : Jumlah dari sebuah peristiwa yang berulang seperti sinyal atau gelombang dalam satuan waktu tertentu.
- Protokol : Standar aturan yang mengatur bagaimana data akan dikirim dan diterima pada sebuah jaringan komputer
- Enskripsi : Proses perubahan informasi menjadi kode yang tidak dapat dibaca tanpa menggunakan kunci atau menggunakan sebuah deskripsi
- Broadcast* : Dalam konteks jaringan dan komunikasi berarti pengiriman pesan atau sinyal dari sebuah sumber ke seluruh perangkat yang ada dalam suatu jaringan dan wilayah tertentu
- Cloud* : Penyediaan layanan komputasi seperti pemrosesan, penyimpanan dan aplikasi melalui internet
- Sensor : Perangkat yang mendeteksi dan merespon beberapa jenis input fisik dari suatu lingkungan seperti suhu, tekanan, gerakan atau cahaya.
- Mikrokontroler : Komputer kecil yang terintegrasi pada satu chip yang memuat memori, prosesor dan input/output periferal.
- Koneksi : Sebuah sambungan atau hubungan antara dua buah perangkat atau lebih yang memungkinkan pertukaran sinyal atau data.
- Konverter : Sebuah perangkat yang mampu mengubah suatu bentuk sinyal menjadi bentuk yang lain.
- Input* : Suatu sinyal atau data yang dimasukkan ke dalam perangkat atau sistem untuk diproses.

DAFTAR SINGKATAN

RFID	:	<i>Radio Frequency Identification</i>
ID	:	<i>Identification</i>
DC	:	<i>Direct Current</i>
AC	:	<i>Alternating Current</i>
LCD	:	<i>Liquid Crystal Display</i>
LED	:	<i>Light Emitting Diode</i>
VC	:	<i>Voltage Common</i>
GND	:	<i>Ground</i>
AP	:	<i>Access Point</i>
IP	:	<i>Internet Protocol</i>
SSD	:	<i>Service Set Identifier</i>
GPIO	:	<i>General Purpose Input/Output</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman ini banyak orang yang memiliki kesibukan untuk beraktivitas diluar rumah sehingga tidak heran jika rumah sering ditinggal dalam keadaan kosong atau tidak berpenghuni. Bahkan tidak sedikit pada suatu wilayah perumahan yang terasa sepi karena mayoritas penghuninya beraktivitas di luar rumah baik untuk kegiatan sekolah, bekerja atau kepentingan yang lainnya. Kondisi seperti ini, sering dijadikan sebagai peluang atau kesempatan bagi para pelaku tindak kejahatan untuk melakukan pencurian di rumah yang sedang tidak berpenghuni[1].

Kondisi seperti ini membuat tempat-tempat tertentu membutuhkan pengamanan yang lebih seperti pintu, brankas, kamar, lemari maupun tempat yang lain yang memiliki pintu dan ruangan di dalamnya. Umumnya sejak dahulu jenis pengaman yang digunakan masih berupa pengunci konvensional atau manual. Hal itu menjadi salah satu penyebab bertambahnya tindak kejahatan yang kian hari kian meningkat dan meresahkan banyak orang.

Saat ini hampir semua aspek telah merambah ke dunia digital sehingga teknologi berada dalam perkembangan yang sangat pesat. Sedikit demi sedikit teknologi yang pada awalnya bekerja secara konvensional sekarang berubah menjadi serba otomatis. Salah satu teknologi yang berkembang untuk keamanan pengunci pintu yaitu RFID yang cara kerjanya hanya menggunakan sebuah kartu ID untuk membuka kunci pintu sehingga dapat dianggap lebih mudah karena penyimpanannya lebih fleksibel dan lebih aman karena tidak dapat diduplikasi[2].

Selain pengamanan untuk pengunci saat ini keamanan lebih banyak dijumpai dengan menggunakan kamera CCTV yang bertujuan untuk memantau aktifitas di sekitar tempat yang dinilai rawan terjadi sebuah tindakan kejahatan berupa pencurian. Sehingga dalam hal ini kamera ESP32-CAM dapat dijadikan sebagai kamera pengintai untuk memantau kondisi disekitar pintu rumah, brankas atau lemari. selain itu jika terjadi sebuah tindakan pencurian pemilik rumah dapat mengetahui siapa saja yang pernah melakukan aksi tindak kejahatan atau siapa saja yang