

**Pengembangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor
Gerak dan Sensor Magnet Dengan ESP32-Cam Berbasis
Telegram**

SKRIPSI

Diajukan oleh :

**IHSANUL FIRJA
NIM. 190211050**

**Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

AR-RANIRY BANDA ACEH

2023 M/1445 H

PENGESAHAN PEMBIMBING

**Pengembangan Sistem keamanan Rumah Menggunakan
Sensor Gerak dan Sensor Magnet Dengan ESP32-Cam
Berbasis Telegram**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Dalam Pendidikan Teknik Elektro

Diajukan Oleh

Ihsanul Firja
NIM.190211050

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II


Muhammad Rizal Fachri, M.T.
NIP.19880708 201903 1 018


Ridwan, S.ST., M.T
NIP.19840224 201903 1 004

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Pengembangan Sistem keamanan Rumah Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Magnet Dengan ESP32-Cam Berbasis Telegram

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta Diterima sebagai salah satu beban Studi Program Sarjana (S1) dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/Tanggal: Selasa, 19 Desember 2023
6 Jumadil Akhir 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,


Muhammad Rizal Fachri, M.T.

NIP.19880708 201903 1 018

Penguji I,


Ridwan, S.ST., M.T


NIP.19840224 201903 1 004

Penguji II,


Muhammad Ikhsan, M.T.

NIDN. 2023108602

Mengetahui,


Fathiah, M.Eng.

NIP.19860615201903 2 010

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh


Prof. Safrul Mulyk, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D.

NIP.19730102199703 1 003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Peneliti : Ihsanul Firja
Nim : 190211050
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Magnet Dengan ESP32-Cam Berbasis Telegram

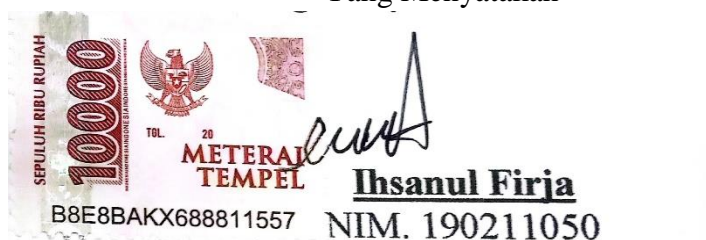
Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini,saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber aslinya atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawabkan atas karya ini;

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya,dan telah dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, makasaya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 17 November 2023
Yang Menyatakan



ABSTRAK

Nama Peneliti : Ihsanul Firja
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Pengembangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Magnet Dengan ESP32-Cam Berbasis Telegram
Tebal Skripsi : 62 Halaman
Pembimbing I : Muhammad Rizal Fachri, M.T.
Pembimbing II : Ridwan, S.ST., M.T.
Kata Kunci : ESP32-Cam, Sistem Keamanan, Sensor Gerak, Sensor Magnet, Telegram

Sistem keamanan rumah merupakan hal yang sangat penting bagi kenyamanan penghuni rumah dalam hal mengamankan barang berharga. Keamanan menggunakan kunci konvensional saja tidak cukup. Alat ini menggunakan sensor gerak dan sensor magnet dan ESP32-Cam. Perancangan penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE dan menggunakan metode eksperimen, Dari hasil pengukuran sensor gerak bahwa sensor gerak bekerja pada jarak 1-7 meter namun pada jarak 6-7 meter kecepatan respon sensor gerak melambat dan dapat mengambil gambar jika sensor gerak terdeteksi gerakan sementara sensor magnet bekerja 2.3 cm baru dapat mendeteksi pintu terbuka dan dapat mengirim pesan pemberitahuan ke telegram, namun untuk mengakses streaming bisa diakses kapan pun.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan sehingga dengan diberikan kesehatan dan ridhonya penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal penelitian ini. Shalawat beserta salam tak pula kita sanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memperjuangkan dan membawa umat manusia dari zaman kebodohan sampai ke zaman yang berilmu pengetahuan. Adapun Judul Proposal pada Penelitian ini adalah **“PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR GERAK DAN SENSOR MAGNET DENGAN ESP32-CAM BERBASIS TELEGRAM”**.

Pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Teknologi Elektro di Universitas Uin Ar-Raniry Banda Aceh, proposal ini merupakan langkah awal peneliti untuk menyelesaikan tugas akhir (skripsi) untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan. Peneliti menemui banyak kesulitan dalam penguasaan materi dan teknik penulisan ketika terus berusaha untuk mempersiapkan proposal penelitian ini. Walaupun demikian, peneliti tidak putus asa dalam mencoba dan bertanya. Setelah mendapat bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Muhibuddin dan ibunda Radiah yang selalu senantiasa memanjatkan doa serta dukungan dan motivasi untuk tidak mudah menyerah agar dapat menyelesaikan penelitian ini.

2. Ibu Hari anna lastya, M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
3. Ibu Malahayati, M.T. selaku dosen wali yang telah meluangkan waktu untuk memberi saran masukan kepada penulis.
4. Muhammad Rizal Fachri, M.T. selaku pembimbing pertama skripsi yang telah memberi arahan dan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
5. Bapak Ridwan, S.ST., M.T. selaku pembimbing kedua skripsi yang telah memberi arahan dan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
6. Dan ucapan ribuan terimakasih kepada Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Elektro yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama ini kepada penulis.
7. Ucapan terimakasih kepada mahasiswa Leting 2019 yang selalu memberikan semangat serta dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis sangat berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan kemajuan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa proposal ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang sangat dinantikan. Semoga Allah SWT meridhai penulisan ini dan senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. *Amin Ya Rabbal' Alamin.*

Banda Aceh, 17 November 2023

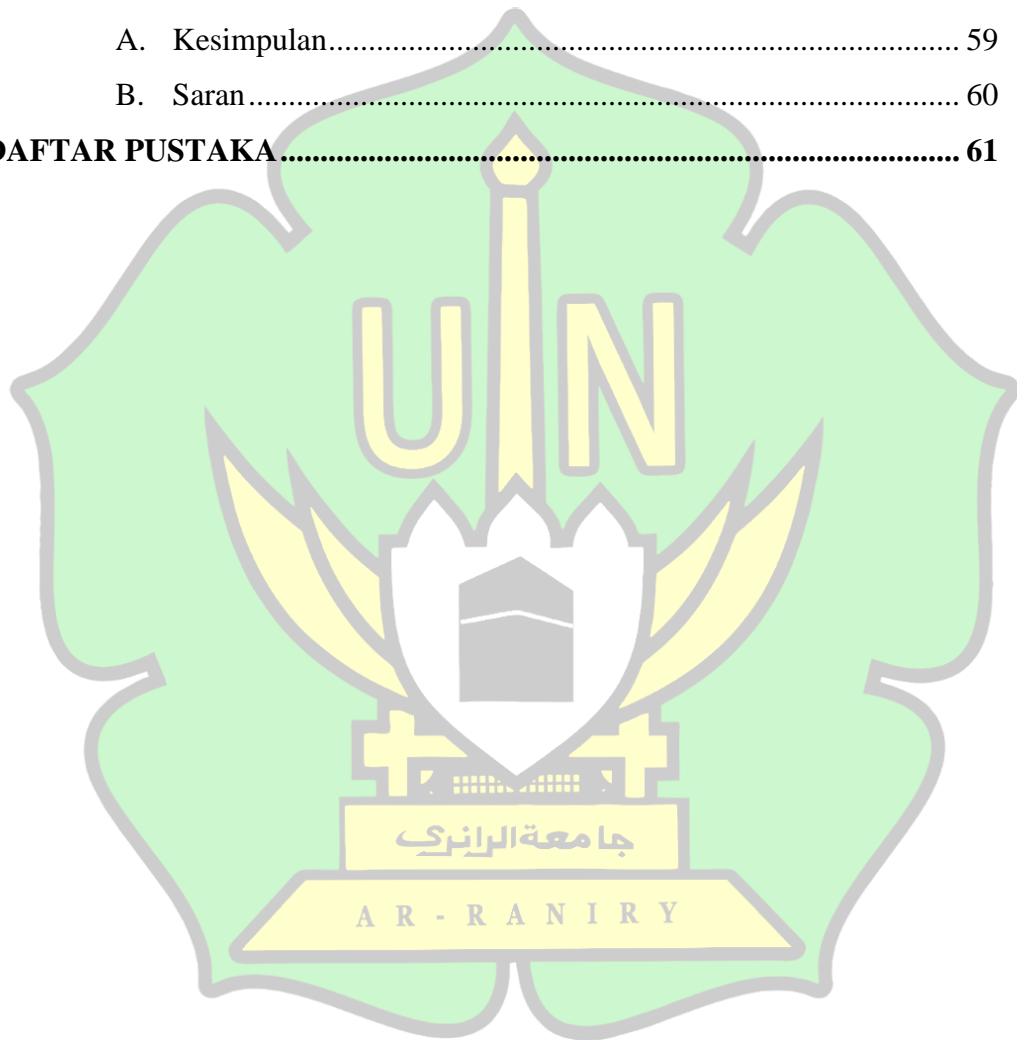
Ihsanul Firja



DAFTAR ISI

PENGESAHAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
F. Kajian Terdahulu yang Relevan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. Sistem Keamanan Rumah	8
B. Sensor Gerak (Passive Infra Red (PIR)).....	8
C. Magnetic Reed Switch (Sensor Magnet).....	10
D. ESP32-CAM.....	11
E. FTDI FT232RL Module USB to TTL.....	13
F. Arduino Ide.....	14
G. Telegram.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Metode Penelitian.....	19
B. Model Perancangan	19
C. Tahapan Penelitian	20
D. Gambaran Sistem Kerja Alat.....	32
E. Alat dan bahan penelitian	33

F. Lokasi Penelitian	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
A. Hasil Penelitian.....	35
B. Analisis Hasil Pengujian	55
C. Pembahasan	56
BAB V PENUTUP.....	59
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blok Diagram Sensor PIR	9
Gambar 2.2	Sensor Gerak Mini (AM312/SR301)	10
Gambar 2.3	Magnetic reed switch.....	11
Gambar 2.4	ESP32-CAM.....	12
Gambar 2.5	Pin Pada ESP32-Cam	12
Gambar 2.6	FTDI FT232RL	14
Gambar 2.7	Tampilan Arduino Ide	15
Gambar 2.8	Telegram Mesengger	18
Gambar 3.1	Flowchart alur Penelitian.....	21
Gambar 3.2	Desain menu bot telegram.....	24
Gambar 3.3	Desain prototype keamanan rumah	25
Gambar 3.4	Tampak atas.....	26
Gambar 3.5	ketika ada objek didepan prototype.....	27
Gambar 3.6	Sistem kerja Alat	32
Gambar 4.1	Rangkaian Keseluruhan.....	35
Gambar 4.2	Hasil Perancangan keseluruhan.....	36
Gambar 4.3	Halaman bot telegram	37
Gambar 4.4	Hasil pengukuran sumber tegangan sensor gerak menggunakan multimeter	38
Gambar 4.5	Hasil pengukuran tegangan input sensor gerak menggunakan multimeter	39
Gambar 4.6	Hasil pengukuran tegangan sensor magnet menggunakan multimeter	41
Gambar 4.7	Hasil pengukuran tegangan ESP32-Cam dengan multimeter ..	43
Gambar 4.8	Pengujian pertama	49
Gambar 4.9	Pengujian kedua	49
Gambar 4.10	Tampilan balasan aktifkan capture photo menggunakan Flash	50
Gambar 4.11	Tampilan balasan matikan capture photo menggunakan Flash	51
Gambar 4.12	Tampilan balasan aktifkan capture foto menggunakan sensor gerak	52

Gambar 4.13 Tampilan balasan matikan capture foto menggunakan sensor gerak	52
Gambar 4.14 Tampilan balasan Aktifkan sensor magnet	53
Gambar 4.15 Tampilan balasan matikan sensor magnet.....	54
Gambar 4.16 Tampilan pengujian perintah Reset ESP32-Cam	54



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kajian Terdahulu yang Relevan	5
Tabel 3.1	Gambaran pengukuran jarak sensor gerak	27
Tabel 3.2	Gambaran pengukuran jarak sensor magnet	28
Tabel 3.3	Gambaran pengujian sensor gerak,sensor magnet	29
Tabel 3.4	Gambaran Pengujian Jumlah Respon ESP32-Cam	30
Tabel 3.5	Gambaran analisis hasil pengujian sistem keamanan.....	31
Tabel 3.6	Perangkat lunak	33
Tabel 3.7	Perangkat keras.....	33
Tabel 4.1	Hasil pengukuran tegangan sensor gerak	38
Tabel 4.2	Hasil pengukuran jarak sensor gerak.....	39
Tabel 4.3	Hasil pengukuran tegangan sensor magnet	40
Tabel 4.4	Hasil pengukuran sensor magnet.....	41
Tabel 4.5	Hasil pengukuran tegangan ESP32-Cam	42
Tabel 4.6	Pengujian sensor gerak,sensor magnet dan ESP32-Cam	43
Tabel 4.7	Hasil pengujian jumlah respon ESP32-Cam ketika sensor gerak mendeteksi.....	46
Tabel 4.8	Hasil Pengujian sensor magnet apabila ada penghalang.....	47
Tabel 4.9	Hasil pengujian perintah mengambil gambar di bot telegram .	48
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Perintah Aktifkan dan matikan capture photo menggunakan flash dibot telegram.....	50
Tabel 4.11	Hasil Pengujian perintah aktifkan dan matikan capture photo menggunakan sensor gerak di bot telegram	51
Tabel 4.12	Hasil Pengujian perintah aktifkan dan matikan sensor magnet	53
Tabel 4.13	Hasil pengujian perintah Reset ESP32-Cam	54
Tabel 4.14	Analisis hasil pengujian sistem keamanan	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Skripsi.....	63
Lampiran 2. Coding Prototype.....	64
Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup.....	65



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sistem keamanan rumah merupakan sistem yang sangat dibutuhkan untuk mengamankan barang yang penting atau berharga seperti rumah, gedung, kantor maupun lainnya, apalagi rumah yang berada rawan terhadap tindak pencurian atau tindak kriminal.

Salah satu aspek terpenting dalam kehidupan adalah keamanan rumah, karena masyarakat membutuhkan jaminan keamanan untuk rumah dan kesehatannya. Diharapkan sistem keamanan yang dirancang mampu memberikan rasa aman dan nyaman karena berbagai perkembangan di bidang teknologi ditujukan untuk memberikan keamanan bahkan melindungi aset. Saat rumah kosong, sistem ini juga akan mengirimkan notifikasi untuk mengetahui siapa yang masuk.¹

Semua orang mendambakan rumah yang nyaman dan aman, setiap pemilik rumah sangat memperhatikan keamanan rumahnya. Kejahatan perampokan yang semakin merajalela di rumah-rumah membuat banyak pemilik rumah resah, apalagi saat berada jauh dari rumah dalam waktu yang cukup lama. Seringkali sistem keamanan rumah hanya mengandalkan kunci yang digunakan untuk mengunci pintu. Fitur keamanan rumah konvensional lainnya seperti gembok dan palang merupakan tambahan dari kunci standar. Karena pencuri adalah para profesional

¹ Fitria Ratnasari ,dkk .*Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT Menggunakan Mikrokontroler dan Telegram Sebagai Notifikasi* Universitas PGRI Yogyakarta,(2021).

yang juga bisa bekerja dengan tenang di waktu senggangnya di rumah yang kosong tanpa menimbulkan kecurigaan dari warga sekitar rumah, maka pengamanan rumah konvensional dirasa tidak cukup untuk membuat pemilik rumah merasa aman. Bentuk kunci rumah pada umumnya sangat mudah ditiru, kunci duplikat memudahkan pelaku untuk membuka pintu, apalagi saat rumahnya kosong.²

Inovasi saat ini tidak lepas dari perkembangan teknologi komunikasi smartphone atau disebut juga teknologi mobile. Internet of Things atau IoT adalah bidang yang berkembang di mana kita dapat menghubungkan smartphone, lampu, sensor, dan aktuator ke internet untuk mengontrolnya dan memungkinkannya berkomunikasi dengan manusia serta dengan objek lain. Dengan memanfaatkan teknologi IoT ESP32-CAM, IoT dapat diterapkan pada perangkat untuk smart home. Internet of Things mampu menghubungkan benda-benda dengan koneksi internet sehingga dapat dilakukan pemantauan (monitoring) dan pengontrolan jarak jauh melalui jaringan internet.³

Penggunaan sensor sangat diperlukan dalam pembuatan alat ini, dikarenakan dapat bekerja secara otomatis dalam penyampaian informasi yang sedang terjadi disekitar area sensor bekerja, dimana sudah banyak sekali kasus pencurian yang melakukan perusakan terhadap kamera pemantau untuk menghilangkan barang bukti penyelidikan, penulis ingin membuat alat pemantau rumah yang bisa

² Eko Riyanto. *Sistem Keamanan Rumah Berbasis Android Dengan Raspberry Pi*. Jurnal Informatika UPGRIS, (Vol. 5, No. 1).(2019).

³ Winda Yulita dkk *Alat Pemantau Keamanan Rumah Berbasis ESP32-cam*, JTST, (Vol. 03, No. 02). (2022).

dilakukan dengan jarak yang jauh dan bisa mengambil gambar secara otomatis ketika sensor terdeteksi gerakan.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis mengambil judul “ **Pengembangan Sistem keamanan Rumah Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Magnet Dengan ESP32-Cam Berbasis Telegram** ”.

B. Rumusan Masalah

Melihat latar belakang masalah tersebut, maka dapat dirumuskan :

1. Bagaimana cara merancang prototype sistem keamanan rumah berbasis telegram dengan menggabungkan sensor gerak dan sensor magnet menggunakan ESP32-Cam ?
2. Bagaimana menguji prototype sistem keamanan rumah berbasis telegram dengan menggabungkan sensor gerak dan sensor magnet menggunakan ESP32-Cam ?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka yang menjadi batasan masalah dari Pengembangan Sistem Keamanan rumah menggunakan sensor gerak dan sensor magnet dengan ESP32-Cam berbasis Telegram sebagai berikut

1. Penelitian difokuskan untuk dapat mengirim mengambar ke aplikasi telegram secara otomatis saat sensor gerak mendeteksi adanya gerakan.
2. Penelitian difokuskan agar ketika sensor aktif ESP32-Cam dapat memonitoring area yang dijangkau.

3 . Penelitian ini hanya prototype tidak diterapkan pada rumah.

D. Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan penelitian, yang dibahas dalam rumusan masalah di atas:

1. Untuk meningkatkan tingkat keamanan rumah melalui penggunaan teknologi sensor gerak dan sensor magnet yang dapat mendeteksi aktivitas mencurigakan seperti gerakan atau pintu yang terbuka tanpa izin.
2. Untuk mengurangi risiko pencurian dan kejahatan di rumah-rumah dengan memberikan notifikasi secara real-time kepada pemilik rumah ketika sensor mendeteksi gerakan mencurigakan atau pintu terbuka tanpa izin.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Secara Teoritis
 Hasil penelitian dapat dimanfaatkan dalam memahami konsep kerja dari komponen pada alat dan kelayakan alat untuk sistem keamanan rumah berbasis Telegram.
2. Secara Praktis
 Alat dari penelitian bisa dimanfaatkan oleh masyarakat untuk sistem keamanan rumah, sehingga dapat mengatasi apabila terjadi tindak

pencurian.

F. Kajian Terdahulu yang Relevan

Untuk menjadi pendukung dasar penelitian, peneliti mencari berbagai literature dari penelitian terdahulu yang masih relevan terhadap penelitian ini. Berdasarkan penelusuran yang dilakukan, terdapat hasil penelitian yang dirangkum pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Kajian Terdahulu yang Relevan

No	Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
1	Rio Wahyudi, Edidas (2022)	Perancang Dan Pembuatan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things Menggunakan ESP32-Cam	Hasil penelitian ESP32-Cam dapat mengambil gambar ketika sensor sensor PIR mendeteksi gerakan, jika Flame sensor aktif relay dan buzzer aktif mengirim notifikasi, sensor MQ6 hanya mengirim notifikasi, sensor Magnetik buzzer berbunyi dan mengirim notifikasi.
2	Ardiansyah.M, Aldi Febryan,	Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah	Hasil penelitian alat keamanan rumah

	Adriani, Rahmania (2023)	Berbasis Telegram Menggunakan ESP32- Cam	tersebut dapat terkoneksi langsung dengan telegram dengan cara menghubungkan Esp32 Cam ke jaringan Wifi yang telah diprogram dan dapat mengirim gambar ketika terdeteksi suatu gerakan pada jarak maksimal 6 meter dengan cara mengaktifkan Esp32 Cam dan Sensor PIR melalui aplikasi telegram.
3	Riklan Kango, Mohamad Ilyas Abas, Hasto Finanto (2022)	Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things	Hasil penelitian alat dapat dihidupkan dengan jadwal yang telah ditentukan,dan dapat bekerja dengan cara manual sesuai perintah.

Berdasarkan kajian relevan terdahulu, dari ke-tiga penelitian tersebut mendapat kesamaan dalam penelitian dengan memanfaatkan aplikasi telegram. Sedangkan perbedaan dari kajian relevan dengan penelitian ini dapat memonitor area yang dijangkau ESP32-Cam menggunakan webserver dengan memanfaatkan alamat IP yang dapat diakses apabila jika sensor aktif. Penelitian ini merancang sistem keamanan rumah dengan ESP32-Cam dengan memanfaatkan beberapa sensor seperti sensor gerak (PIR) dan sensor reed switch (sensor magnet) semua aktifitas sensor dapat diawasi dengan aplikasi Telegram atau Webserver untuk melihat kondisi keamanan rumah.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Sistem Keamanan Rumah

Sistem keamanan rumah merupakan bagian yang sangat penting bagi kenyamanan penghuni rumah agar penghuni rumah terasa nyaman ketika rumah ditinggalkan saat berpergian jauh. Sistem keamanan adalah sistem yang membuat seseorang merasa aman dari bahaya, bebas dari rasa takut, cemas, atau khawatir akan meninggalkan sesuatu. Namun, sistem keamanan juga meningkatkan risiko pencurian aset. Rumah adalah suatu bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal, tempat menjalin hubungan, dan tempat memulai sebuah keluarga.

B. Sensor Gerak (Passive Infra Red (PIR))

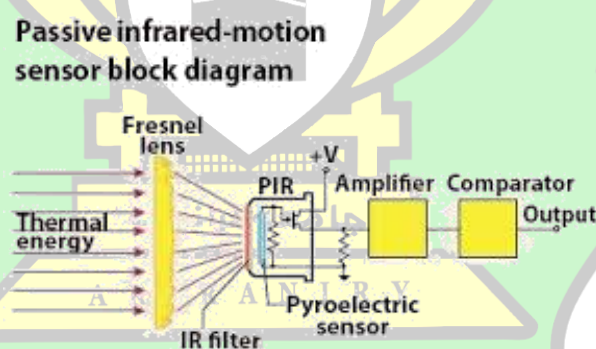
Sensor gerak atau yang lebih dikenal dengan Passive Infra Red (PIR) merupakan sebuah sensor yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi dan menangkap gerakan fisik (temperatur suhu tubuh manusia) dan dapat merubahnya ke dalam bentuk sinyal listrik. Komponen sensor ini bersifat pasif. Sensor ini menerima sinyal infra red yang dipancarkan oleh suatu objek yang bergerak (dalam penelitian ini tubuh manusia).⁴

Sensor ini dapat mendeteksi gerakan dengan jarak jangkauan 0-5meter, Menggunakan 1 pin *output*. dua jenis output yaitu *Continuous high/low*. dan *High-*

⁴ Imam Marzuki *Perancangan dan Pembuatan Sistem Penyalaan Lampu Otomatis Dalam Ruang Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya* Jurnal Intake,(2019).

low pulse. sensor ini memerlukan Tegangan 3.3VDC – 5VDC. Lensa berdiameter 13,8mm.

Ketika manusia mencoba melewati sumber inframerah, misalnya, gerakan dari sumber inframerah terdeteksi. Sensor membandingkan sinar inframerah yang diterima selama periode pengaturan untuk menentukan apakah gerakan terjadi. Sensor gerak (PIR) mampu mendeteksi radiasi dari berbagai objek karena semua benda memancarkan energi radiasi. Suhu tubuh manusia dapat dideteksi pada panjang gelombang antara 8 dan 14 mikrometer, namun sensor gerak (PIR) hanya dapat mendeteksi inframerah pada panjang gelombang tersebut. Sedangkan manusia memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan sinar inframerah dengan panjang gelombang 9-10 mikrometer, mereka dapat diidentifikasi teknologi PIR sensor ini membuatnya sangat efektif digunakan sebagai human detektor.⁵



Gambar 2.1 Blok Diagram Sensor PIR

⁵ A. M., A. F., Andriani, & Rahmania. (2023). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Telegram Menggunakan ESP32-Cam. *Jurnal Teknik Elektro UNISMUH*.



Gambar 2.2 Sensor Gerak Mini (AM312/SR301)

C. Magnetic Reed Switch (Sensor Magnet)

Magnetic reed switch adalah sensor magnet yang memiliki fungsi sebagai saklar yang akan aktif atau terhubung apabila di area tersebut jangkauannya terdapat medan magnet.⁶ Sensor ini akan aktif jika memperoleh nilai 1 dan apabila nilainya 0 maka sensor tidak bekerja, atau jika kita menggunakan buzzer jika nilai sensor 1 maka buzzer akan berbunyi dan sebaliknya jika nilai 0 maka buzzer tidak akan berbunyi. Sensor magnet akan bekerja jika sensor dan magnet berjauhan maka sensor akan aktif dan jika sensor dan magnet berdekatan maka keadaan sensor tidak aktif.

Saklar sensor magnetik adalah salah satu yang beroperasi menggunakan prinsip magnet. Sensor magnetik terdiri dari dua plat logam yang hampir tidak terpisah satu sama lain, kedua logam menjadi magnet ketika ditempatkan atau didekat medan magnet. Ketika dua logam bersentuhan, saklar menjadi sirkuit

⁶ Rio Wahyudi, dkk *Perancang Dan Pembuatan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things Menggunakan ESP32-Cam* Jurnal Pendidikan Tambusai, (vol 6, no 1), (2022).

tertutup sementara atau sensor tidak mendeteksi pintu terbuka. Pemisahan plat logam satu sama lain tanpa adanya medan magnet membuat saklar terbuka atau sirkuit terbuka. Ketika pintu tertutup atau terbuka, saklar sensor magnetik ini dapat dimanfaatkan sebagai pendeteksi pintu. Sebagai pemicu, sensor ini dapat diterapkan pada pintu atau jendela.⁷



Gambar 2.3 Magnetic reed switch

D. ESP32-CAM

ESP32-Cam merupakan Salah satu mikrokontroler yang dilengkapi dengan *WiFi* dan *bluetooth* serta dilengkapi dengan kamera OV2640 yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, ini biasanya digunakan dalam project Internet Of Things yang membutuhkan fitur Kamera. contohnya untuk cctv, mengambil gambar dan sebagainya. Modul ESP32-Cam tidak memiliki port usb untuk mengirim program, jadi untuk memprogram modul ini memerlukan modul USB TTL untuk bisa

⁷ River Hutabarat, N. F., R. S., & Saragi Napitu, D. H. (2021). Analisa Unjuk Kerja nRF24101 Pada Komunikasi Multi Hop Dengan Database Lokal. *Jurnal Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi : Jurnal Teknik Elektro*.

mengirim program ke modul ESP32-Cam. Gambar ESP32-Cam dapat dilihat pada gambar 2.4 dan pin ESP32-Cam pada gambar 2.5.



Gambar 2.4 ESP32-CAM



Gambar 2.5 Pin Pada ESP32-Cam

(Sumber : www.indomaker.com)

Fitur Pada Modul ESP32-CAM sebagai berikut :

1. Modul Ultra-Small 802.11/g/n Wifi + Bluetooth/BLE SoC
2. Mendukung kamera OV2640 dan OV7670 dengan flash built-in
3. Built-in 520 Kb SRAM, eksternal 4M PSRAM
4. Daya rendah dual-core 32-bit CPU untuk prosesor aplikasi
5. Hingga 240MHz, hingga 600 DMIPS

6. Dukungan kartu TF
7. Tertanam Lwip dan FreeRTOS
8. Termasuk dukungan untuk antarmuka seperti UART, SPI, I2C, PWM, ADC, dan DAC.⁸

ESP32-Cam dilengkapi dengan slot untuk menyimpan foto atau video yang diambil, modul ini juga memiliki pin untuk berbagai fungsi seperti GPIO (General Purpose Input/Output) yang memungkinkan pengguna untuk menghubungkan sensor atau perangkat eksternal lainnya. Terdapat pin khusus untuk mengontrol kamera serta antarmuka untuk pengaturan dan transfer data.

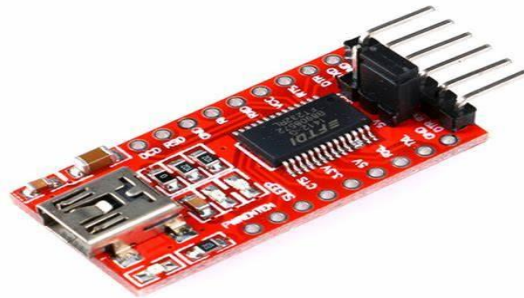
E. FTDI FT232RL Module USB to TTL

FTDI FT232RL adalah modul mikrokontroler yang dirancang untuk sirkuit berbasis elektronik yang mengubah USB menjadi TTL / UART. FTDI FT232RL berfungsi sebagai antarmuka kode unggah pada mikrokontroler.⁹

FT232RL berfungsi sebagai perantara yang memungkinkan komputer untuk mengakses dan mengontrol mikrokontroler melalui USB, ini membuat proses pengembangan dan pemrograman mikrokontroler menjadi lebih mudah.

⁸ Andre Fajar Alfianur, *Perancangan Sistem Keamanan Rumah Yang Dilengkapi Camera Trap Menggunakan ESP32-CAM Dengan Notifikasi Telegram*, Institut Teknologi Nasional, (2022).

⁹ D. M., Raka Agung, I. A., & Nugraha, I. E. (2022). Sistem Monitor Budi Daya Sarang Walet Berbasis ESP32-Cam Dilengkapi Aplikasi Telegram. *Jurnal SPEKTRUM*

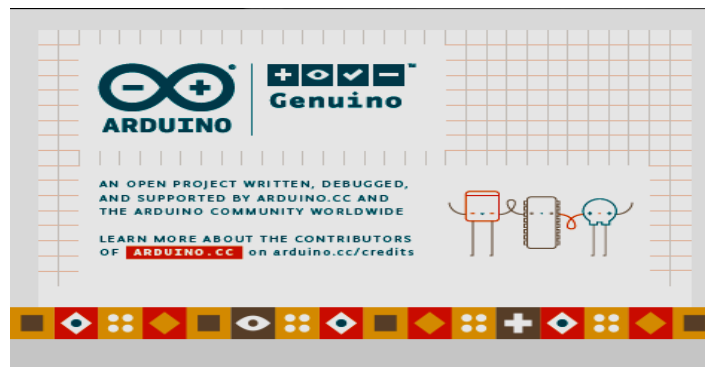


Gambar 2.6 FTDI FT232RL

F. Arduino Ide

Arduino IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment, adalah perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan pengembangan suatu project. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang mirip dengan bahasa C.¹⁰ Software Arduino juga dapat membuat, membuka dan mengedit program yang hendak diupload ke board. pada saat mengupload program terdapat pilihan menu board, pilihlah yang sesuai dengan board yang ingin digunakan, dalam penelitian ini board yang digunakan board ESP32-Cam.

¹⁰Andi Boy Panroy Manullang dkk *Implementasi NodeMCU ESP8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT*, Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronik.(2021).



Gambar 2.7 Tampilan Arduino Ide

Langkah-Langkah Penggunaan Arduino IDE:

1. Buka Arduino IDE: Setelah diinstal, buka aplikasi Arduino IDE.
2. Pilih Jenis Papan dan Port: Pilih jenis papan Arduino yang Anda gunakan dari menu "Tools" lalu ke "Board". Kemudian, pilih port yang terhubung ke papan Arduino Anda dari menu "Tools" tekan "Port".
3. Buat atau Buka Sketch (Kode): Dalam Arduino, program-program disebut sebagai "sketch". Anda dapat membuat sketch baru dari menu "File" lalu pilih "New" atau membuka sketch yang ada dari "File" ke "Open".
4. Tulis Kode: Tulis kode program Anda dalam editor Arduino IDE. Ini termasuk inisialisasi variabel, fungsi-fungsi, logika kontrol, dan perintah-perintah untuk mengendalikan perangkat keras pada papan Arduino.
5. Verifikasi (Verify) dan Unggah (Upload) Kode: Setelah menulis kode, Anda dapat memeriksanya dengan mengklik tombol "Verify" (centang) untuk memastikan tidak ada kesalahan sintaks. Kemudian, untuk mengunggah kode ke papan Arduino, klik tombol "Upload" (panah menghadap ke kanan).

6. Pantau Serial Monitor: Jika sketch Anda menggunakan output serial (misalnya, untuk membaca data sensor), Anda dapat memantau outputnya melalui "Serial Monitor" di Arduino IDE. Caranya adalah dengan klik "Tools" lalu tekan "Serial Monitor".
7. Mengatur dan Eksplorasi Libraries: Arduino memiliki perpustakaan (libraries) yang memungkinkan pengguna untuk menggunakan fungsi-fungsi yang sudah siap pakai. Anda dapat menambahkan atau mengelola libraries melalui "Sketch" lalu "Include Library" di menu utama.

G. Telegram

Telegram merupakan aplikasi layanan mengirim perpesanan instan lintas platform berbasis cloud yang disebut telegram gratis dan nirlaba. Baik komputer maupun perangkat seluler (Android, iOS, Windows Phone, dan Ubuntu Touch) dapat menggunakan perangkat lunak Telegram (Windows, OS X, Linux). Pengguna dapat bertukar pesan dan semua jenis informasi, termasuk gambar, film, stiker, audio, dan file. Selain itu, komunikasi terenkripsi end-to-end tersedia di Telegram.¹¹

Selain itu, Telegram menawarkan kerangka kerja yang dapat digunakan pemrogram untuk memproses obrolan dengan menyediakan informasi yang diperlukan agar pembicaraan dapat ditanggapi secara otomatis (bot). Alat tersebut adalah API (Application Programming Interface). Spesifikasi programmer dapat

¹¹ Muhammad Irsyam dkk *Sistem Otomasi Penyiraman Berbasis Telegram*. .Sigma Teknika. (2019).

dimanfaatkan untuk mengembangkan chatbot menggunakan teknologi ini. Berbeda dengan aplikasi pesaing seperti WhatsApp, Telegram menawarkan layanan API sumber terbuka dan gratis, sehingga pengembang tidak perlu khawatir karena didalamnya tidak ada iklan dan lebih ringan ketika dijalankan.

Cara kerja *chatbots* di Telegram adalah jika pengguna mengetik istilah yang tepat, bot akan otomatis merespons berdasarkan database. Bot tidak akan merespon jika istilah yang anda berikan salah. Dalam hal pemrograman database dengan kosa kata yang disesuaikan dibuat oleh pemrogram, dan jawaban teks dimasukkan menggunakan kosa kata tersebut. Telegram API kemudian diinstruksikan oleh programmer untuk mengolah database tersebut agar bisa ditampilkan di aplikasi Telegram chat.¹²

Setiap bot telegram memiliki token API unik yang memungkinkannya untuk berkomunikasi dengan API Telegram. Token ini seperti kunci akses yang harus digunakan dalam kode bot telegram untuk mengakses fungsionalitas telegram. Bot memiliki logika dan fungsional terprogram yang dapat menanggapi berbagai perintah atau permintaan dari pengguna. ini dapat mencakup berbagai fungsi seperti mengirim pesan, menjawab pertanyaan, menyediakan informasi, melakukan tugas otomatis, atau bahkan berinteraksi dengan sistem lain melalui integrasi.

¹² Ahmad Fathurrozi dkk “Pelayanan Dan Informasi Customer Service Berbasis Bot Telegram Dengan Algoritma Forward Chaining Pada CV.Primguard Indonesia” . Journal of Information and Information Security.(2021).

Cara membuat bot telegram sebagai berikut:

1. Pertama, Masuk ke aplikasi telegram klik menu pencarian lalu ketik BotFather.
2. Kedua, klik Bot Father tekan mulai lalu klik /newbot jika ingin membuat bot baru.
3. Ketiga, ketik nama pengguna yang berakhir dengan kata bot kemudian pengguna mendapatkan balasan token to access the HTTP API.



Gambar 2.8 Telegram Mesenger

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Dalam Penelitian ini menggunakan metode penelitian Eksperimen. Penelitian Eksperimen pada prinsipnya dapat didefinisikan sebagai metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat (causal-effect-relationship) (sukardi 2011:179). Melihat rumusan masalah pada penelitian membuat suatu alat keamanan rumah menggunakan sensor gerak dan sensor magnet dengan ESP32-Cam berbasis telegram. Alat ini dirancang untuk keamanan rumah agar pengguna dapat memonitor keadaan rumah apabila rumah ditinggal oleh pemiliknya.

B. Model Perancangan

Model Perancangan pada penelitian ini menggunakan model ADDIE yang memiliki 5 tahapan dalam penelitian yaitu: analysis, design, devolepment, Implimentation dan evaluation.

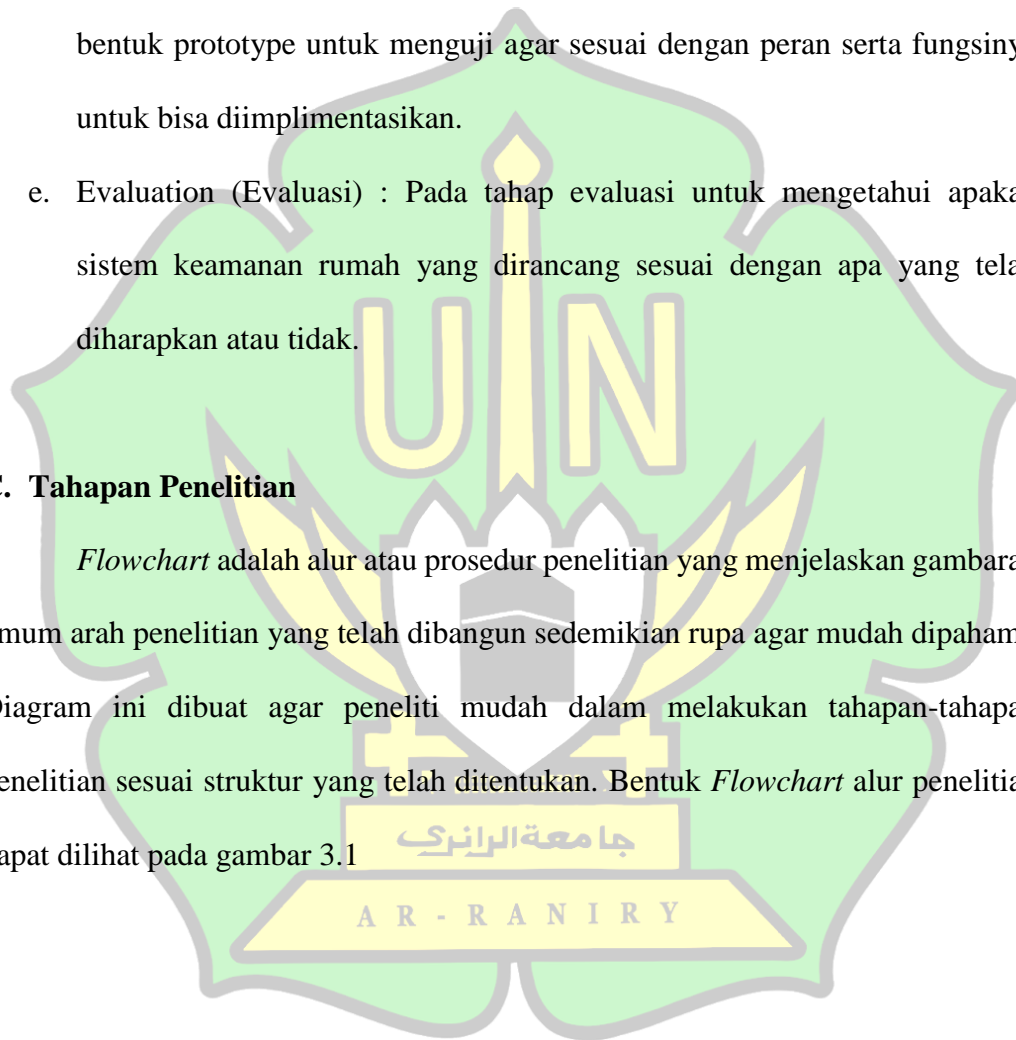
- a. Analysis (analisa) : pada tahap analisa yang paling dilakukan menganalisa kebutuhan bahan dan peralatan, mengidentifikasi masalah dan analisa tugas.
- b. Design (perancangan) : Pada tahap ini yang harus dilakukan membuat perancangan prototype alat keamanan rumah menggunakan sensor gerak dan sensor magnet dengan ESP32-Cam sesuai apa yang telah direncanakan.
- c. Development (pengembangan) : Pada tahap pengembangan hal paling utama dilakukan yang itu mengembangkan alat yang sebelumnya tidak bisa

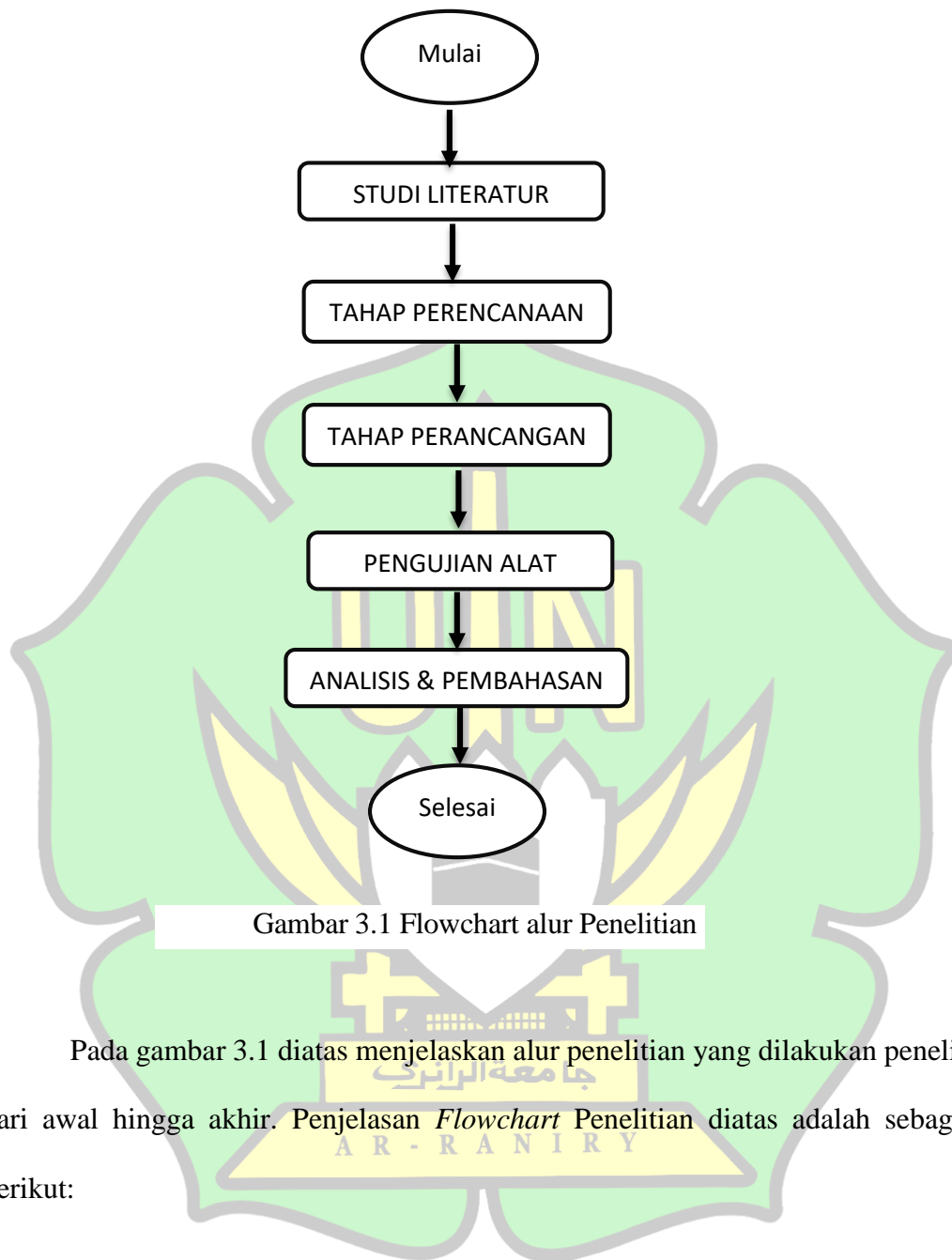
streaming pada saat sensor gerak terdeteksi gerakan, sedangkan pada pengembangan ini peneliti membuat prototype yang memiliki akses IP Kamera agar bisa melakukan streaming jika pengguna ingin mengetahui kondisi rumahnya.

- d. Implimentation (Implimentasi) : Pada tahap ini implimentasi hanya dalam bentuk prototype untuk menguji agar sesuai dengan peran serta fungsinya untuk bisa diimplimentasikan.
- e. Evaluation (Evaluasi) : Pada tahap evaluasi untuk mengetahui apakah sistem keamanan rumah yang dirancang sesuai dengan apa yang telah diharapkan atau tidak.

C. Tahapan Penelitian

Flowchart adalah alur atau prosedur penelitian yang menjelaskan gambaran umum arah penelitian yang telah dibangun sedemikian rupa agar mudah dipahami. Diagram ini dibuat agar peneliti mudah dalam melakukan tahapan-tahapan penelitian sesuai struktur yang telah ditentukan. Bentuk *Flowchart* alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1





Pada gambar 3.1 diatas menjelaskan alur penelitian yang dilakukan peneliti dari awal hingga akhir. Penjelasan *Flowchart* Penelitian diatas adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur,tahapan awal peneliti menggali informasi untuk kebutuhan membuat sebuah alat keamanan rumah, informasi didapatkan dari jurnal,artikel,buku dan sumber lainnya.
2. Tahapan Perencanaan, pada tahapan ini peneliti melakukan perencanaan

dalam menentukan permasalahan terhadap penelitian, tahapan dimulai dari mengidentifikasi masalah sampai pada hasil yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Tahapan yang dilakukan sebagai berikut:

a. Mengidentifikasi masalah

Pada tahap ini dilakukan berdasarkan fenomena yang sedang terjadi dalam penelitian ini fenomena yang dimaksud masih lemahnya sistem keamanan pada rumah yang dapat menyebabkan tindak kriminal dan pencurian.

b. Perumusan masalah

Tahap ini peneliti membuat perumusan masalah terkait fenomena yang terjadi dalam bentuk pertanyaan yang akan terjawab dalam penelitian ini.

c. Penentuan tujuan

Dalam tahap ini dilakukan agar memperjelas tujuan dalam penelitian ini dan apa saja yang menjadi tujuan dalam penelitian ini.

d. Persiapkan alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk membuat keamanan rumah berbasis telegram akan dipersiapkan sedemikian rupa agar alat yang dirancang sesuai apa yang sudah direncanakan.

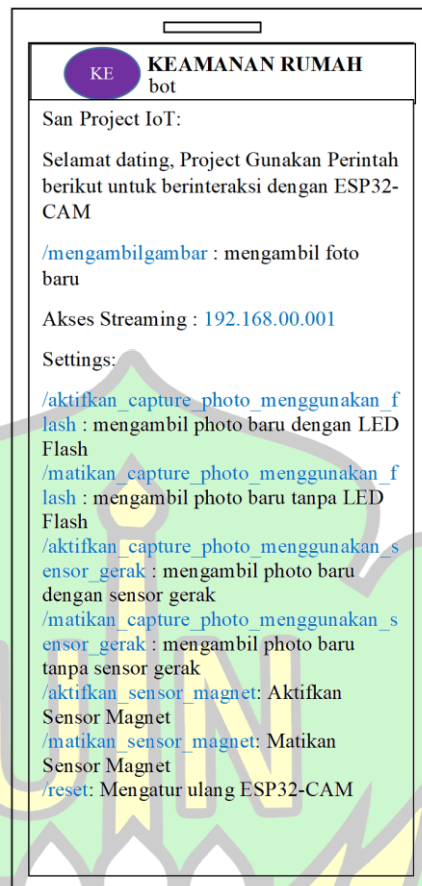
3. Tahapan Perancangan, setelah tahapan perencanaan maka dilanjutkan tahapan perancangan pada tahapan ini dilakukan perancangan software dan perancangan hardware.

a. Perancangan Software

Pada tahap ini pemograman dilakukan menggunakan aplikasi Arduino dengan cara menambahkan library board ESP32 pada aplikasi Arduino, dikarenakan aplikasi Arduino tidak memiliki board ESP32 bawaan untuk pemograman ESP32-Cam.

- 1) Pada tahap pertama proses menambahkan beberapa library termasuk `Arduino.h`, `wifi.h`, `wificlientsecure.h`, `esp_camera.h`, `UniversalTelegramBot.h`, `arduinojson.h`, `EEPROM.h` dan beberapa library lainnya. library yang dimasukan agar bisa berkomunikasi dengan ESP32-Cam dan telegram dan halaman streaming.
- 2) Tahap kedua mendefinisikan termasuk `bottoken`, `chatid`, `on/off` untuk led, pin sensor, data eeprom, ssid, password dan lainnya
- 3) Tahap ketiga dilakukan untuk mengontrol ESP32-Cam menggunakan String `send_feedback_message` untuk mengakses link ditelegram gambaran desain pilihan yang tersedia pada menu bot dapat dilihat pada gambar 3.2.





Gambar 3.2 Desain menu bot telegram

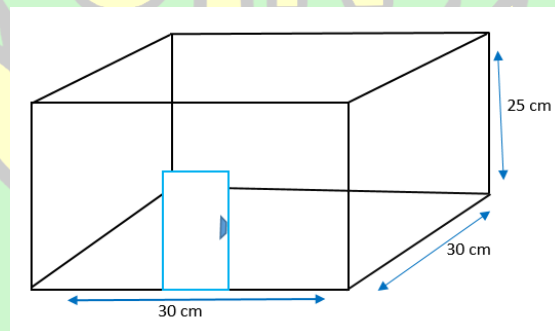
- 4) Tahap keempat dilakukan pemrograman untuk bisa mengakses ke steaming menggunakan `void startCameraWebServer()` pada halaman web streaming menggunakan `static const char PROGMEM INDEX_HTML[]` setelah dilakukan pemrograman tampilan halaman web streaming maka dilanjutkan pemrograman untuk mengatur kecerahan lampu led di halaman web streaming.
- 5) Tahap kelima dilakukan pada `voidsetup()` konfigurasi pin kamera untuk untuk menginialisasi kamera dalam mengambil gambar maupun melakukan streaming lampu led mengedip pertanda mencoba terhubung ke jaringan wifi, setelah dieksekusi program

`setup()` maka kontrol program beralih `loop()`.

- 6) `void loop()`, fungsi ini berjalan berulang selama perangkat menyala. fungsi ini untuk merespon kondisi mengambil gambar pada ESP32-Cam, `millis` berfungsi untuk waktu stabilisasi sensor gerak.
- 7) `void resetESP32CAM()`, berfungsi untuk mengatur ulang ESP32-Cam apabila tidak merespon perintah yang ditekan.

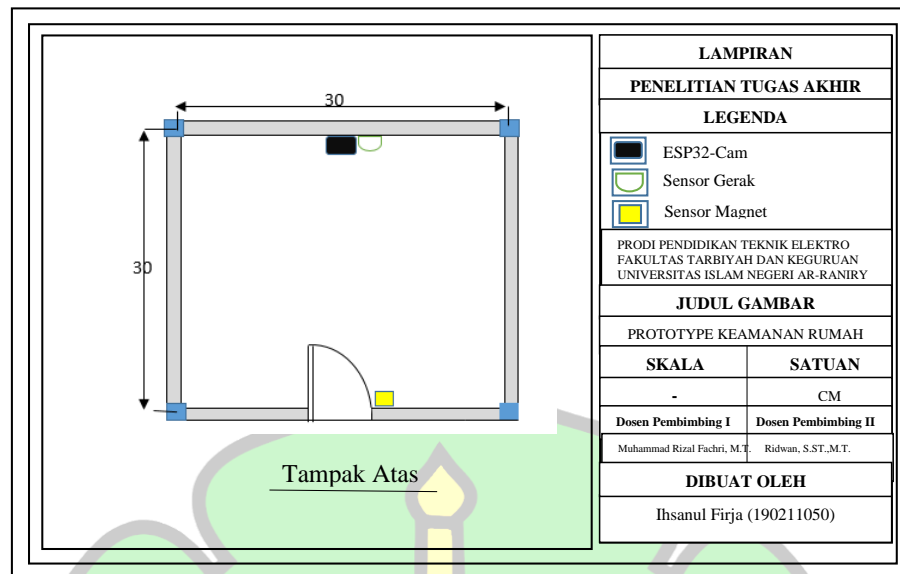
b. Perancangan Hardware

Pada tahap perancangan hardware dilakukan desain prototype keamanan rumah menggunakan karton x3, miniatur ini memiliki ukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm dengan tinggi 25 cm. adapun gambar desain prototype keamanan rumah dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Desain prototype keamanan rumah

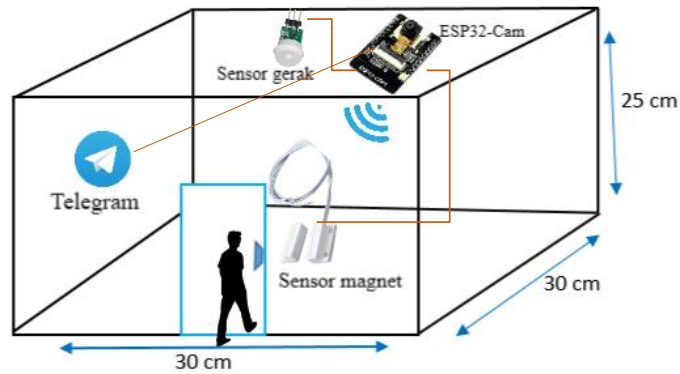
Gambar tampak atas prototype keamanan rumah dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Tampak atas

Keterangan :

- 1) ESP32-Cam ditandai dengan persegi berwarna hitam yang berfungsi untuk mengambil gambar ketika sensor gerak mendeteksi gerakan dan bisa diakses streaming untuk mengetahui keadaan rumah.
 - 2) Sensor gerak ditandai dengan setengah lingkaran dengan garis berwarna hijau berfungsi untuk mendeteksi gerakan manusia ketika masuk kedalam rumah.
 - 3) Sensor magnet ditandai petak persegi berwarna kuning berfungsi untuk mengetahui pintu sedang terbuka atau tertutup.
4. Pengujian Alat, setelah dilakukan perancangan alat akan diuji coba dalam bentuk prototype, tahapan pengujian dapat dilihat sebagai berikut :
- a. Gambaran pengujian yang dilakukan ketika ada objek didepan prototype dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 ketika ada objek didepan prototype

- b. Pengujian di mulai dari koneksi internet ditandai lampu flash mengedip pertanda ESP32-Cam belum terkoneksi dengan internet.
- c. Pengujian kedua dilakukan pengujian tegangan sensor gerak atau sensor magnet pada saat sensor diberi tegangan dan sensor tidak diberi tegangan yang akan dijelaskan dalam bentuk tabel.
- d. Pengujian ketiga akan dilakukan pengukuran jarak deteksi pada sensor gerak, pengukuran dimulai dari jarak 0.5-8 meter, logika dan keterangan. Tabel pengukuran jarak sensor gerak dan dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Gambaran pengukuran jarak sensor gerak

Nama	Jarak (Meter)	Logika	Keterangan
Sensor Gerak	0.5		
	1		
	2		
	3		
	4		

	5		
	6		
	7		
	8		

- e. Pengujian keempat sensor magnet akan diukur jarak 1-4 *centimeter* berapa jarak sensor yang akan mendeteksi pintu terbuka. Tabel pengukuran jarak sensor magnet dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Gambaran pengukuran jarak sensor magnet

Nama	Jarak (Centimeter)	Logika	Keterangan
Sensor Magnet	1		
	1,5		
	2		
	2,5		
	3		
	3,5		
	4		

- f. Pengujian kelima dilakukan pengujian sensor gerak, sensor magnet dan ESP32-Cam, pengujian berupa jika sensor gerak mendeteksi gerakan ESP32-Cam mengirim gambar hasil *capture* dan pemberitahuan ke bot telegram. pengujian sensor magnet berupa jika sensor magnet mendeteksi pintu terbuka maka pesan pemberitahuan dikirim ke

telegram.

Tabel Pengujian sensor gerak,sensor magnet dan ESP32-Cam dapat dilihat pad tabel 3.3.

Tabel 3.3 Gambaran pengujian sensor gerak,sensor magnet dan ESP32Cam.

Nama	Waktu	Jarak	Logika	Hasil ESP32-Cam	Keterangan
Sensor gerak		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
Sensor magnet		1			
		1,5			
		2			
		2,5			
		3			
		3,5			
	4				

- g. Pengujian keenam akan dilakukan pengujian jumlah respon sensor gerak dan ESP32-Cam dalam waktu tertentu, pengujian dimulai dari 1-5 menit dan dihitung dalam waktu 1 menit berapa respon gambar yang berhasil diambil oleh ESP32-Cam. Pada pengujian ini akan diberi delay terhadap sensor gerak agar penggunaan memori atau pesan masuk ke aplikasi telegram tidak terlalu banyak, dalam pengujian diberi delay sebesar 30 detik. Gambaran tabel pengujian jumlah respon ESP32-Cam dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Gambaran pengujian jumlah respon ESP32-Cam ketika sensor gerak mendeteksi

Pengujian ke-	Waktu (Menit)	Jumlah gambar yang berhasil diambil ESP32-Cam	Delay (Detik)	Sensor Gerak
1	1			
2	2			
3	3			
4	4			
5	5			

- h. Pengujian ketujuh akan dilakukan pengujian fungsional menu bot telegram berupa respon balasan menu, apa sudah sesuai dengan fungsi yang diharapkan atau tidak. Fungsi akses streaming menjadi paling diprioritaskan agar dapat memonitor area yang dijangkau untuk mengetahui keamanan pada rumah, Hasil pengujian akan dijelaskan dalam bentuk tabel dan gambar balasan saat uji respon.

5. Analisis & pembahasan, setelah dilakukan pengujian alat maka akan dianalisis untuk kelayakan produk, berupa pengujian jarak sensor gerak dapat mendeteksi gerakan, pengujian jarak sensor magnet agar dapat pemberitahuan pintu terbuka, akses Streaming, lampu Flash untuk mengambil mengambar dengan sensor gerak atau menggunakan perintah dan pengujian keseluruhan sistem. Tabel pengujian hasil analisis dapat dilihat pada tabel 3.5.

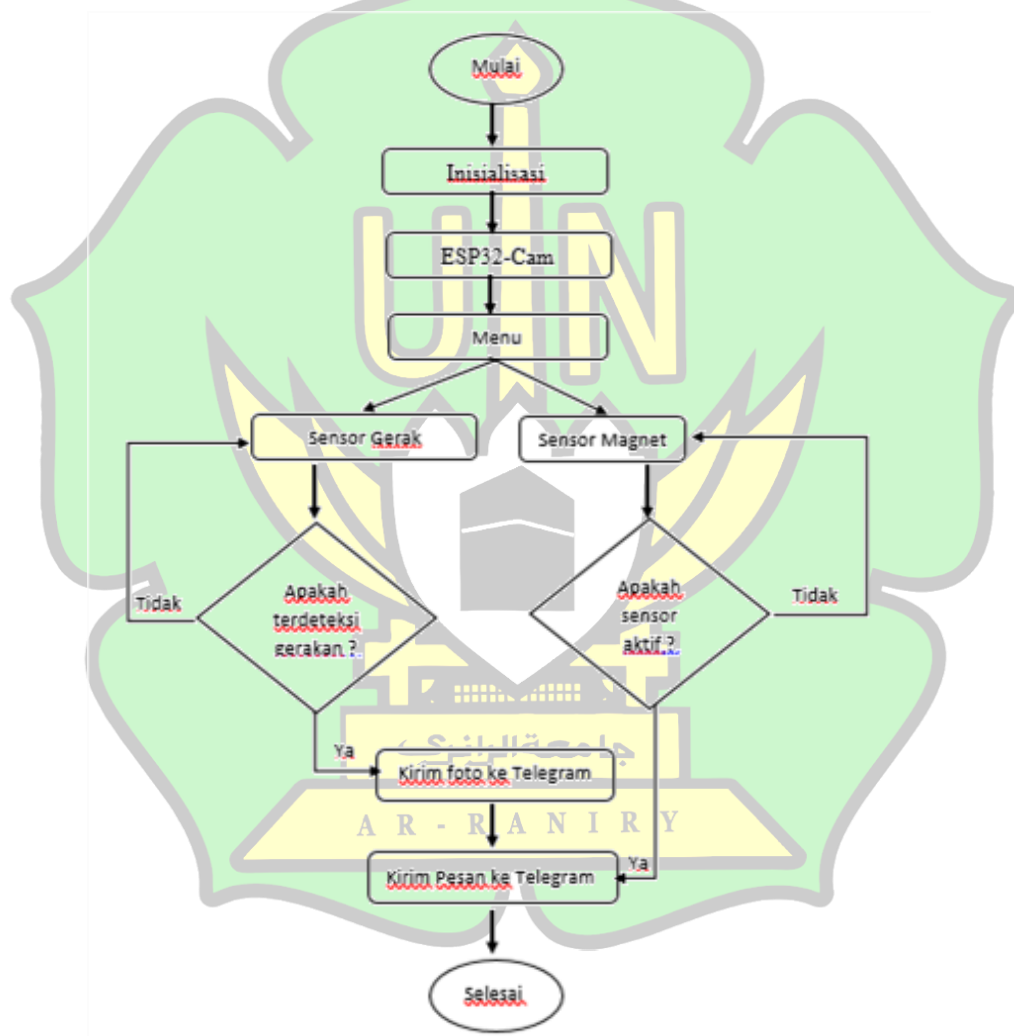
Tabel 3.5 Gambaran analisis hasil pengujian sistem keamanan

NO	Pengujian	Proses	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pengujian jarak sensor gerak dapat mendeteksi gerakan			
2	Pengujian jarak sensor magnet agar dapat pemberitahuan pintu terbuka			
3	Akses Streaming			
4	Lampu Flash untuk mengambil mengambar dengan sensor gerak atau menggunakan perintah			
5	Pengujian jumlah respon ESP32-Cam ketika sensor gerak			

	mendeteksi gerakan			
6	Pengujian keseluruhan sistem			

D. Gambaran Sistem Kerja Alat

Gambaran sistem kerja alat keamanan rumah dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Sistem kerja Alat

Dalam sistem kerja alat keamanan rumah, ESP32-Cam terkoneksi dengan internet akan bekerja secara otomatis apabila sensor gerak terdeteksi gerakan maka

sensor aktif kemudian gambar yang diambil akan dikirim ke bot telegram. selanjutnya pesan pemberitahuan akan masuk ke telegram bahwa sensor gerak terdeteksi gerakan, sensor magnet akan bekerja apabila pintu terbuka, sensor magnet tidak dapat mengirim gambar dan hanya dapat mengirim pesan ke telegram bahwa pintu terbuka, apabila pengguna khawatir tentang keadaan rumah yang ditinggalkan, pengguna dapat melihat keadaan rumah melalui alamat IP server yang ditampilkan pada saat pemrograman dan dapat dilihat pada handphone jika ingin melihat keadaan rumah pengguna dapat masuk ke alamat webserver.

E. Alat dan bahan penelitian

Sebelum dilakukan proses perancangan perlu mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan diantaranya :

1. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini ada dua sebagai berikut:

Tabel 3.6 Perangkat lunak

NO	Perangkat Lunak
1	Arduino IDE
2	Aplikasi Telegram

2. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 3.7 Perangkat keras

NO	Perangkat Keras	Jumlah

1	ESP32-Cam	1 buah
2	Sensor gerak	1 buah
3	Sensor Magnet	1 buah
4	FTDI USB To TLL	1 buah
5	Multimeter	1 buah

F. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium elektronika, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Penelitian akan dilakukan pada bulan Oktober 2023.

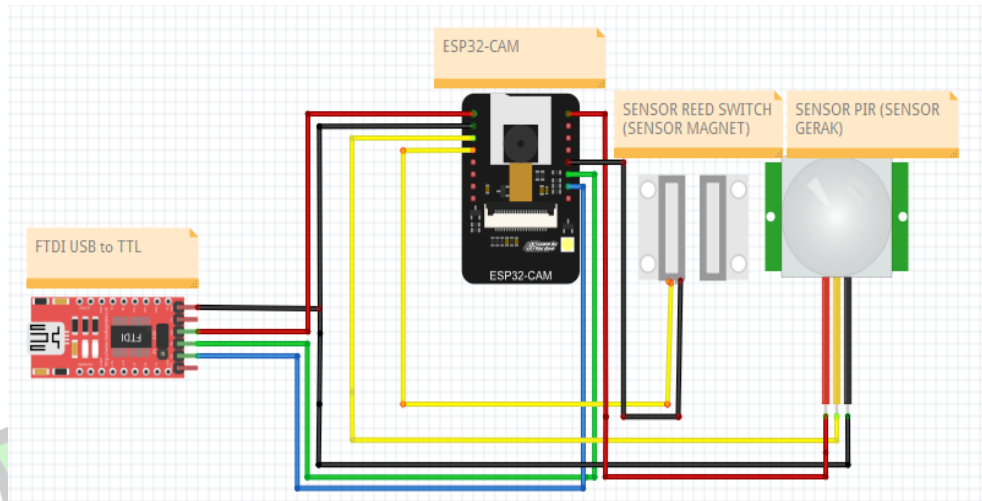


BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambar rangkaian keseluruhan



Gambar 4.1 Rangkaian Keseluruhan

2. Perancangan Prototype

Setelah alat dan bahan sudah disiapkan maka akan dilakukan perancangan mengikuti skematik yang telah dibuat sebelumnya,,skematik dapat dilihat pada gambar 4.1. Hasil perancangan dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Hasil Perancangan keseluruhan

Pada gambar 4.2 tampak terlihat gambar hasil perancangan prototype sistem keamanan rumah menggunakan sensor gerak dan sensor magnet, yang mana sudah di jelaskan pada gambar 3.2. Prototype ini menggunakan aplikasi telegram untuk mengetahui pemberitahuan pintu terbuka dan sensor gerak mendeteksi gerakan manusia.

3. Hasil Perancangan Halaman Bot Aplikasi Telegram

Pada halaman bot telegram ada beberapa menu yang bisa diakses salah satunya untuk menghidupkan dan mematikan sensor, untuk mengakses halaman

streaming dalam memonitoring keamanan rumah juga terdapat pada menu telegram.

Gambar menu bot telegram dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Halaman bot telegram

4. Hasil Pengukuran Sensor Gerak (sensor pir)

Pengujian pertama kali dilakukan pengukuran sensor gerak yaitu berapa meter sensor gerak dapat mendeteksi objek, dalam penelitian ini objek yang dimaksud adalah manusia. kemudian pengujian dilanjutkan apakah sensor gerak ketika mendeteksi objek akan mengirim pesan dan gambar, jika mengirim gambar berapa lama proses mengirim gambar ke telegram.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran tegangan sensor gerak

Nama	Sumber Tegangan (Volt)	Tegangan Input (Volt)	Keterangan
Sensor Gerak	0	0	OFF
	3.3	2.0	ON

Hasil pengukuran pada Tabel 4.1 dapat dijelaskan bahwa jika sensor gerak ketika diberi tegangan 3.3 Volt maka pin input sensor terdapat tegangan 2.0 Volt dan jika sensor mendeteksi gerakan maka tegangan input sensor 0 Volt kemudian jika sensor tidak mendeteksi maka tegangan input sensor 2.0 Volt. Gambar hasil pengukuran sumber tegangan menggunakan multimeter dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4.4 Hasil pengukuran sumber tegangan sensor gerak menggunakan multimeter



Gambar 4.5 Hasil pengukuran tegangan input sensor gerak menggunakan multimeter

Kemudian dilanjutkan pengujian jarak Sensor gerak dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil pengukuran jarak sensor gerak

Nama	Jarak (Meter)	Logika	Keterangan
Sensor Gerak	0.5	1	Terdeteksi gerakan
	1	1	Terdeteksi gerakan
	2	1	Terdeteksi gerakan
	3	1	Terdeteksi gerakan
	4	1	Terdeteksi gerakan

5	1	Terdeteksi gerakan
6	1	Terdeteksi gerakan namun respon sensor gerak melambat
7	1	Terdeteksi gerakan namun respon sensor gerak melambat
8	0	Tidak terdeteksi gerakan

Hasil Pengukuran jarak sensor gerak dapat dilihat pada tabel 4.2, dapat dijelaskan bahwa ketika jarak objek terdeteksi gerakan hingga 7 meter pada jarak 6-7 meter respon sensor gerak melambat dan jika jarak objek melebihi 7 meter maka sensor tidak dapat mendeteksi adanya gerakan.

5. Hasil pengukuran sensor magnet (sensor reed switch)

Selanjutnya dilakukan pengujian sensor magnet dengan hasil dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil pengukuran tegangan sensor magnet

Nama	Tegangan (Volt)	Keterangan
Sensor magnet	0	OFF
	3.2	ON

Hasil Pengukuran sensor magnet dapat dilihat pada tabel 4.3 tegangan yang diukur adalah tegangan input sensor. Gambar hasil pengukuran menggunakan multimeter dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4.6 Hasil pengukuran tegangan sensor magnet menggunakan multimeter

Hasil pengukuran sensor magnet dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil pengukuran sensor magnet

Nama	Jarak (Centimeter)	Logika	Keterangan
Sensor Magnet	1	0	Tidak Terdeteksi
	1,5	0	Tidak Terdeteksi
	2,2	1	Terdeteksi
	3	1	Terdeteksi
	3,5	1	Terdeteksi
	4	1	Terdeteksi

Hasil Pengukuran sensor magnet dapat dilihat pada tabel 4.4, pada jarak 1-2,2 cm sensor mendeteksi pintu tertutup itu berarti pintu dalam keadaan aman dan

jika jarak sensor magnet melebihi 2,2 atau 2,3 cm maka sensor mendeteksi pintu dalam keadaan tidak aman atau pintu terbuka.pemberitahuan pintu terbuka atau tidak aman akan otomatis dikirim ke bot telegram dalam bentuk pesan pemberitahuan.

6. Pengukuran tegangan ESP32-Cam

Pengukuran tegangan ESP32-Cam pada saat bekerja dari beri tegangan 5 Volt dan hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil pengukuran tegangan ESP32-Cam

Nama	Tegangan (Volt)	Keterangan
ESP32-Cam	0	OFF
	4,9	ON

Hasil pengukuran ESP32-Cam mendapatkan nilai tegangan 4,9 V dari 5,0 V sumber tegangan yang digunakan. Hasil pengukuran tegangan ESP32-Cam dengan multimeter dapat dilihat sebagai berikut.

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y



Gambar 4.7 Hasil pengukuran tegangan ESP32-Cam dengan multimeter

7. Pengujian sensor gerak, sensor magnet dan ESP32-Cam

Pada tahapan ini dilakukan pengujian seperti apa respon ESP32-Cam ketika sensor aktif, pengujian ini bertujuan untuk melihat sensor bekerja sesuai yang diprogramkan.

Tabel 4.6 Pengujian sensor gerak, sensor magnet dan ESP32-Cam

Nama	Waktu	Jarak	Logika	Hasil ESP32-Cam	Keterangan
	07.25 Detik	0.5 Meter	1	ESP32-Cam Berhasil mengirim gambar dan pesan ke telegram.	Terdeteksi Gerakan
	05.59 Detik	1 Meter	1	ESP32-Cam Berhasil mengirim gambar dan pesan ke telegram.	Terdeteksi Gerakan

Sensor Gerak	05.77 Detik	2 Meter	1	ESP32-Cam Berhasil mengirim gambar dan pesan ke telegram.	Terdeteksi Gerakan
	04.65 Detik	3 Meter	1	ESP32-Cam Berhasil mengirim gambar dan pesan ke telegram.	Terdeteksi Gerakan
	03.79 Detik	4 Meter	1	ESP32-Cam Berhasil mengirim gambar dan pesan ke telegram.	Terdeteksi Gerakan
	04.46 Detik	5 Meter	1	ESP32-Cam Berhasil mengirim gambar dan pesan ke telegram.	Terdeteksi Gerakan
	04.88 Detik	6 Meter	1	ESP32-Cam Berhasil mengirim gambar dan pesan ke telegram.	Terdeteksi gerakan namun respon sensor gerak melambat
	05.19 Detik	7 Meter	1	ESP32-Cam Berhasil mengirim gambar dan pesan ke telegram.	Terdeteksi gerakan namun respon sensor gerak melambat
	0 Detik	8 Meter	0	ESP32-Cam tidak mengirim gambar dan pesan ke telegram.	Tidak terdeteksi gerakan

Sensor Magnet	0 Detik	1 cm	0	Tidak mengirim pemberitahuan ke telegram	Pintu Tertutup
	0 Detik	1,5 cm	0	Tidak mengirim pemberitahuan ke telegram	Pintu Tertutup
	0 Detik	2 cm	0	Tidak mengirim pemberitahuan ke telegram	Pintu Tertutup
	3.86 Detik	2,3 cm	1	Mengirim pemberitahuan ke telegram	Pintu Terbuka
	3.74 Detik	3 cm	1	Mengirim pemberitahuan ke telegram	Pintu Terbuka
	5.37 Detik	3,5 cm	1	Mengirim pemberitahuan ke telegram	Pintu Terbuka
	05.62 Detik	4 cm	1	Mengirim pemberitahuan ke telegram	Pintu Terbuka

Hasil pengujian sensor gerak, sensor magnet dan ESP32-Cam pada tabel 4.6 dapat dijelaskan bahwa sensor gerak dapat mendeteksi gerakan atau objek hingga 5 meter namun pada jarak 6 dan 7 meter sensor gerak mendeteksi gerakan tetapi butuh banyak gerakan terhadap sensor, Ketika sensor gerak aktif atau berlogika 1 maka sensor gerak dapat mengambil gambar dan mengirim pesan pemberitahuan ke telegram sedangkan sensor magnet baru bisa mendeteksi pintu terbuka jika jarak

sensor dan magnet 2.3cm dan jika sensor magnet mendeteksi pintu terbuka atau logika 1 maka pesan pemberitahuan pintu terbuka dikirim ke telegram.

8. Pengujian Jumlah Respon ESP32-Cam Ketika Sensor Gerak Mendeteksi

Pada pengujian ini akan dihitung jumlah gambar yang berhasil diambil ESP32-Cam dan dikirim ke telegram ketika sensor gerak mendeteksi gerakan, pengujian ini akan diberi delay pada sensor gerak untuk mencegah gambar atau pesan pemberitahuan terlalu banyak mengirim disaat sensor gerak mendeteksi gerakan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil pengujian jumlah respon ESP32-Cam ketika sensor gerak mendeteksi

Pengujian ke-	Waktu (Menit)	Jumlah gambar yang berhasil diambil ESP32-Cam	Delay (Detik)	Sensor Gerak
1	1	2	30	Aktif
2	2	4	30	Aktif
3	3	5	30	Aktif
4	4	6	30	Aktif
5	5	8	30	Aktif

Hasil pengujian tabel 4.7 dapat dijelaskan bahwa sensor gerak diberi delay sebesar 30 detik, pada pengujian pertama dalam waktu 1 menit gambar dan pemberitahuan yang dikirim ke telegram 2 kali, pengujian kedua dengan waktu 2 menit gambar dan pemberitahuan yang berhasil dikirim ke telegram sebanyak 4 kali, pengujian ketiga dengan waktu 3 menit gambar dan pemberitahuan yang berhasil

diambil oleh ESP32-Cam sebesar 5 kali, pengujian keempat diberi waktu 4 menit gambar dan pemberitahuan yang berhasil diambil oleh ESP32-Cam sebesar 6 kali pengambilan dan pengujian kelima dengan waktu 5 menit ESP32-Cam Berhasil mengambil gambar sebanyak 8 kali.

9. Pengujian Sensor Magnet apabila ada penghalang

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jenis material yang dapat mempengaruhi kinerja sensor magnet.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian sensor magnet apabila ada penghalang

No	Nama Material Penghalang	Tebal Material Penghalang	Keterangan
1	Triplek	4 mm	Tidak Terdeteksi
2	Kayu	6 mm	Tidak Terdeteksi
3	Kain	1 mm	Tidak Terdeteksi
4	Karton	2 mm	Tidak Terdeteksi
5.	Besi	1 mm	Terdeteksi
6.	Plastik	1 mm	Tidak Terdeteksi

Hasil pengujian tabel 4.8 dapat dijelaskan bahwa material penghalang seperti triplek, kayu, kain, karton dan plastik dengan tebal seperti pada tabel diatas tidak dapat mengganggu kinerja sensor magnet, namun pada material besi walaupun dengan tebal 1 mm dapat mengganggu kinerja sensor magnet.

10. Pengujian Fungsional Menu Bot Telegram

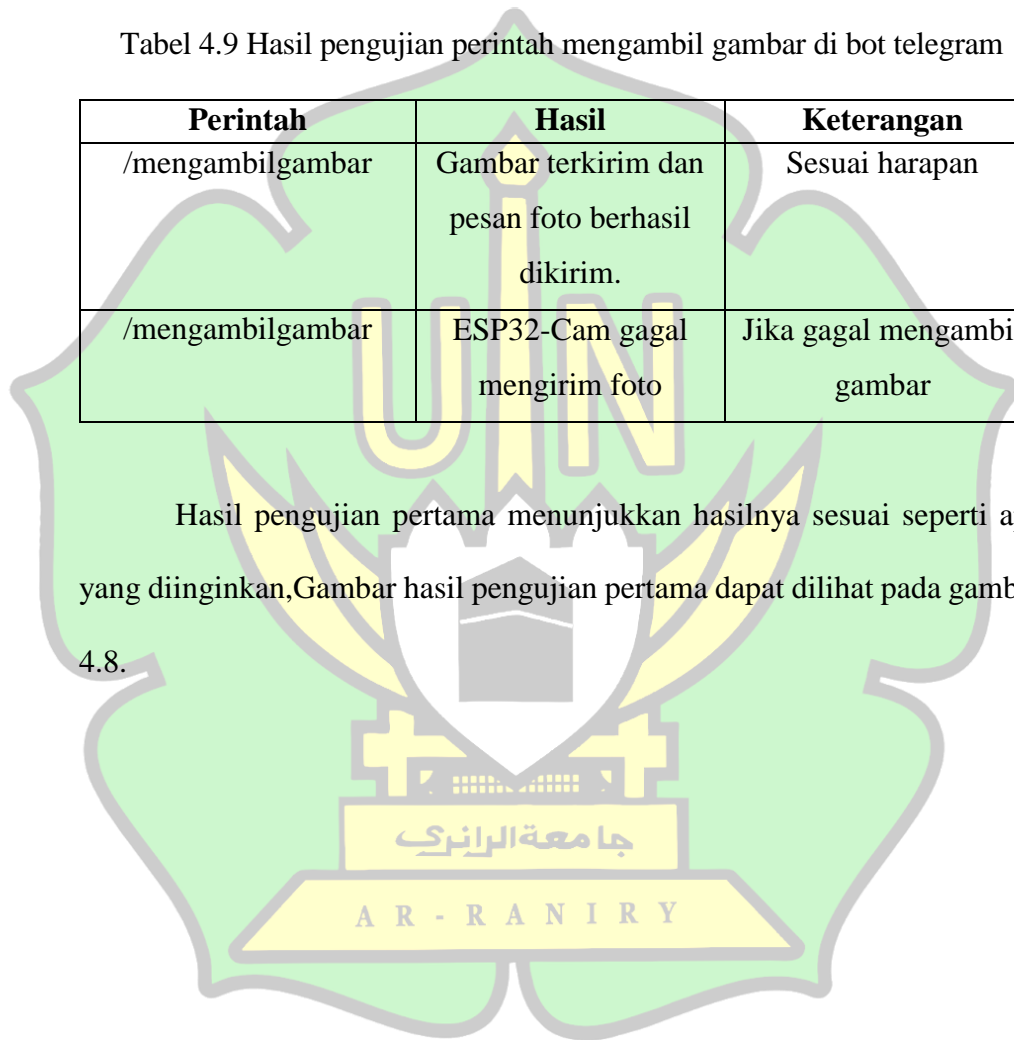
Pada tahapan ini dilakukan pengujian seperti apa respon ESP32-Cam ketika diberikan perintah seperti pada menu bot telegram yang bertujuan untuk melihat sistem bekerja sesuai yang diharapkan.

a. Pengujian perintah mengambil gambar di bot telegram

Tabel 4.9 Hasil pengujian perintah mengambil gambar di bot telegram

Perintah	Hasil	Keterangan
/mengambilgambar	Gambar terkirim dan pesan foto berhasil dikirim.	Sesuai harapan
/mengambilgambar	ESP32-Cam gagal mengirim foto	Jika gagal mengambil gambar

Hasil pengujian pertama menunjukkan hasilnya sesuai seperti apa yang diinginkan, Gambar hasil pengujian pertama dapat dilihat pada gambar 4.8.





Gambar 4.8 Pengujian pertama

Pengujian kedua merupakan jika perintahnya gagal mengirim foto maka pemberitahuannya seperti gambar 4.9.



Gambar 4.9 Pengujian kedua

- b. Pengujian Perintah Aktifkan dan matikan capture photo menggunakan flash di bot telegram

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Perintah Aktifkan dan matikan capture photo menggunakan flash dibot telegram

Perintah	Hasil	Keterangan
Aktifkan_capture_photo_menggunakan_flash	Capture photo menggunakan flash = ON	Sesuai harapan
matikan_capture_photo_menggunakan_flash	Capture photo menggunakan flash = OFF	Sesuai Harapan

Hasil pengujian aktifkan capture photo menggunakan flash mendapatkan respon cukup baik dan berjalan sesuai keinginan yaitu ketika proses pengambilan gambar lampu flash hidup lalu mati ketika proses pengambilan gambar selesai.

Tampilan balasan aktifkan capture photo menggunakan flash dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan balasan aktifkan capture photo menggunakan Flash

Hasil pengujian matikan capture photo menggunakan flash berjalan sesuai pemograman dan ketika di matikan maka proses pengambilan gambar lampu flash tidak hidup.

Tampilan balasan matikan capture photo menggunakan flash dapat dilihat pada gambar 4.11.



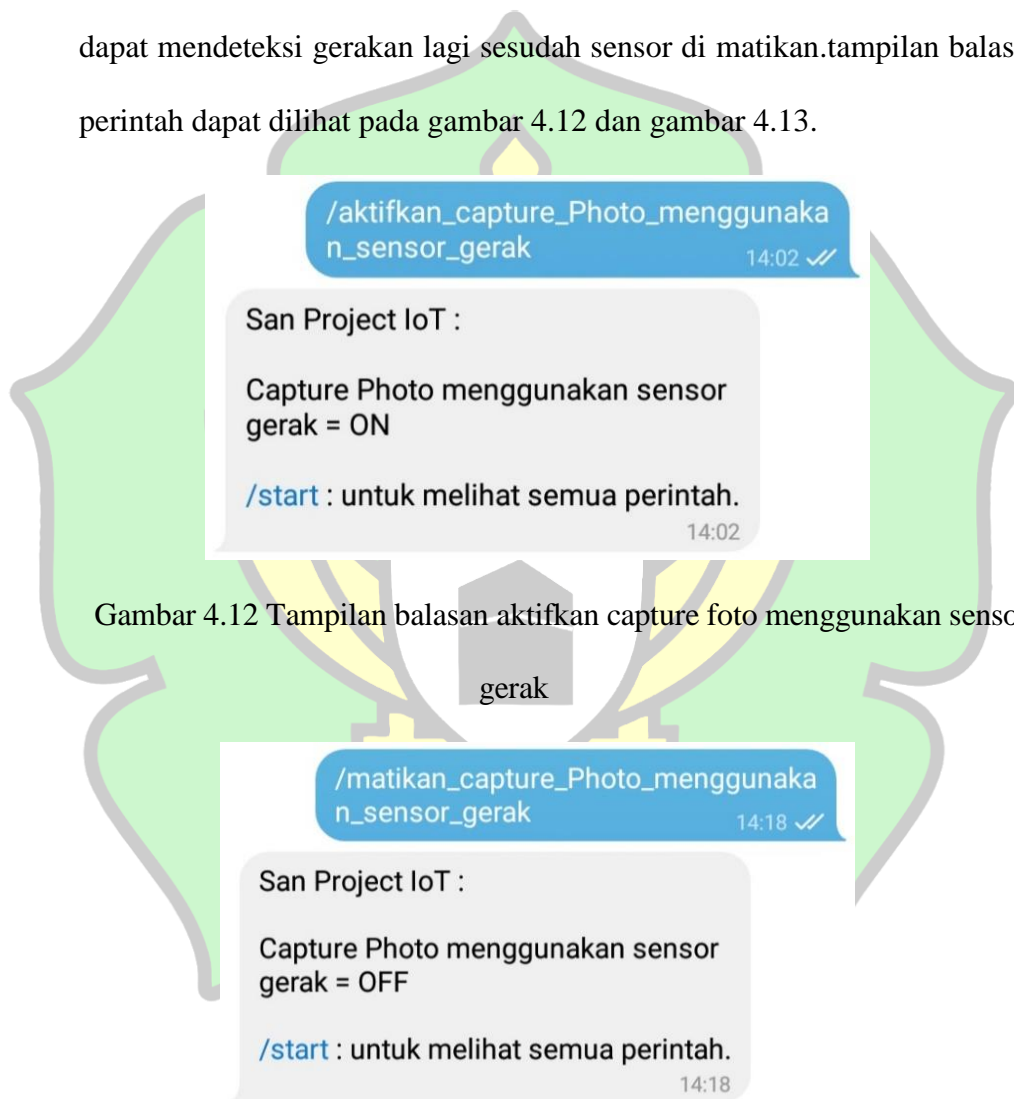
Gambar 4.11 Tampilan balasan matikan capture photo menggunakan Flash

c. Pengujian perintah aktifkan dan matikan capture photo menggunakan sensor gerak di bot telegram

Tabel 4.11 Hasil Pengujian perintah aktifkan dan matikan capture photo menggunakan sensor gerak di bot telegram

Perintah	Hasil	Keterangan
<code>/aktifkan_capture_photo_menggunakan_sensor_gerak</code>	Capture photo menggunakan sensor gerak = ON	Sesuai harapan
<code>/matikan_capture_photo_menggunakan_sensor_gerak</code>	Capture photo menggunakan sensor gerak = OFF	Sesuai harapan

Hasil pengujian pada tabel 4.11 dapat dijelaskan bahwa ketika sensor gerak diaktifkan sensor butuh waktu untuk mendeteksi gerakan dan waktu stabilisasi dapat dilihat pada halaman perintah, namun jika waktu stabilisasinya selesai, sensor gerak dapat bekerja dengan baik, pada perintah matikan sensor gerak juga mendapatkan berjalan dengan baik sensor tidak dapat mendeteksi gerakan lagi sesudah sensor di matikan. tampilan balasan perintah dapat dilihat pada gambar 4.12 dan gambar 4.13.



Gambar 4.12 Tampilan balasan aktifkan capture foto menggunakan sensor

gerak

Gambar 4.13 Tampilan balasan matikan capture foto menggunakan sensor

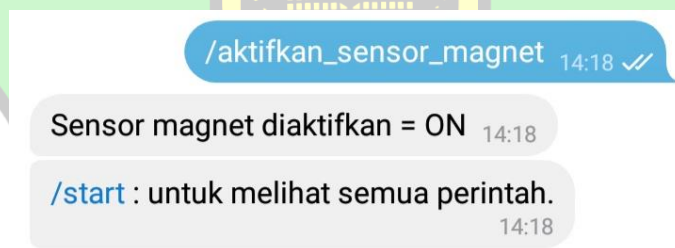
gerak

d. Pengujian perintah aktifkan dan matikan sensor magnet di bot telegram

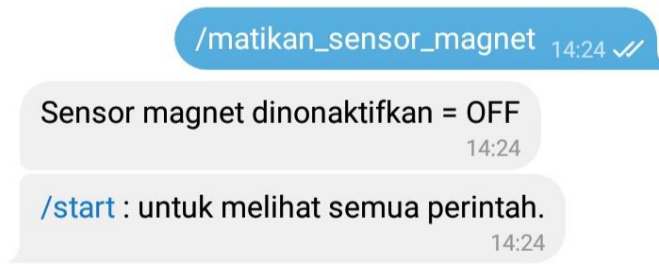
Tabel 4.12 Hasil Pengujian perintah aktifkan dan matikan sensor magnet di bot telegram

Perintah	Hasil	Keterangan
/Aktifkan_sensor_magnet	Sensor magnet diaktifkan = ON	Sesuai harapan
/Matikan_sensor_magnet	Sensor magnet dinonaktifkan = OFF	Sesuai harapan

Hasil pengujian respon perintah aktifkan dan matikan sensor magnet Mendapatkan respon cukup baik yaitu ketika diaktifkan dan pintu terbuka akan mendapatkan pemberitahuan pintu terbuka namun jika pintu tertutup tidak ada pemberitahuan pada bot telegram, pada saat dimatikan sensor pemberitahuan tidak dapat dikirim meskipun pintu dalam kondisi terbuka dan perintah berjalan sesuai yang sudah direncanakan. Tampilan balasan Aktifkan dan matikan sensor magnet dapat dilihat pada gambar 4.14 dan gambar 4.15.



Gambar 4.14 Tampilan balasan Aktifkan sensor magnet



Gambar 4.15 Tampilan balasan matikan sensor magnet

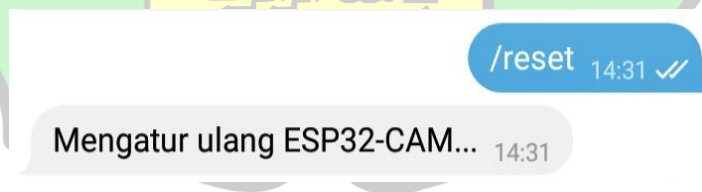
e. Pengujian perintah Reset ESP32-Cam

Tabel 4.13 Hasil pengujian perintah Reset ESP32-Cam

Perintah	Hasil	Keterangan
/Reset	Mengatur ulang ESP32-Cam...	Sesuai Harapan

Perintah Reset digunakan jika perintah tidak merespon dengan baik dan tombol reset untuk mengatur ulang ESP32-Cam agar perintah yang tidak bisa merespon maka setelah melewati proses reset maka semua perintah akan merespon kembali.

Tampilan Balasan pengujian perintah Reset ESP32-Cam dapat dilihat pada gambar 4.16



Gambar 4.16 Tampilan pengujian perintah Reset ESP32-Cam

B. Analisis Hasil Pengujian

Analisis pengujian yang dilakukan agar mengetahui kelayakan alat yang dibangun dapat bekerja ketika digunakan.

Tabel 4.14 Analisis hasil pengujian sistem keamanan

No	Pengujian	Proses	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Pengujian jarak sensor gerak dapat mendeteksi gerakan	Pengukuran dilakukan dengan jarak 0.5-7 meter dari objek	Saat terdeteksi gerakan ESP32-Cam mengirim pesan dan gambar ke bot telegram	Berhasil
2	Pengujian jarak sensor magnet agar dapat pemberitahuan pintu terbuka	Pengukuran dilakukan dengan jarak 1-4 cm dari medan magnet	Saat terdeteksi pintu terbuka ESP32-Cam mengirim pemberitahuan ke bot telegram	Berhasil
3	Akses Streaming	Dilakukan pengujian akses streaming melalui alamat IP	Akses Streaming menampilkan gambar dan led Flash dapat diatur	Berhasil
4	Lampu Flash untuk mengambil gambar dengan sensor	Dilakukan pengujian fungsi perintah menghidupkan lampu flash	Pada saat terdeteksi gerakan dan mengambil	Berhasil

	gerak atau menggunakan perintah		gambar lampu flash hidup	
5	Pengujian jumlah respon ESP32-Cam ketika sensor gerak mendeteksi gerakan	Pengujian dilakukan dengan waktu 1-5 menit	Saat terdeteksi gerakan ESP32-Cam mengambil gambar 2 kali setiap 1 menit	Pada pengujian 1 dan 2 sesuai yang diharapkan, namun pada pengujian 3,4 dan 5 terjadi keterlambatan respon sebanyak 1-2 kali pengambilan gambar
6	Pengujian keseluruhan sistem	Melakukan pengujian keseluruhan sistem	Sistem berjalan dengan baik	Sedikit mengalami gangguan respon tapi tetap bekerja dengan baik

C. Pembahasan

Dalam membangun alat sistem keamanan pada penelitian ini menggunakan sensor gerak dan sensor magnet yaitu dilakukan pengujian jarak untuk mengetahui keefektifitas sensor gerak dalam hal mendeteksi gerakan agar mendapat respon yang baik ketika ada objek didepannya, kemudian pengujian sensor magnet untuk mengetahui keamanan pintu rumah.

Alat yang dibangun menggunakan sumber tegangan DC 5 Volt yang dapat mengoperasikan ESP32-Cam bekerja dengan baik, namun pada saat dilakukan pengukuran tegangan ESP32-Cam menggunakan multimeter terdapat tegangan 4,9

Volt, setelah dilakukan pengukuran ESP32-Cam maka dilanjutkan pengukuran sumber tegangan sensor gerak hasil pengukuran sumber tegangan yang diukur dengan multimeter dengan hasil 3.3 Volt dan tegangan input nya sebesar 2.0 Volt. pengukuran tegangan sensor magnet dengan multimeter sebesar 3.2 volt.

Pembahasan yang dilakukan dari hasil yang telah diuji pada tabel 4.6 dapat dijelaskan ketika objek melewati didepan sensor gerak dengan jarak 1-7 meter maka sensor mengirim pemberitahuan dan capture gambar yang dilakukan ESP32-Cam guna memberitahu kepada pengguna agar lebih waspada terhadap tidak kejahatan. Namun ketika objek jarak 6-7 meter sensor gerak mengalami respon melambat namun tetap bisa mengirim gambar dan pesan pemberitahuan. Pada jarak 8 meter sensor gerak tidak dapat bekerja atau objek tidak terdeteksi, kemudian setelah dilakukan pengujian terhadap sensor magnet guna untuk mengetahui sistem kerja sensor magnet dari hasil analisis dapat dijelaskan bahwa sensor dapat bekerja ketika sensor melewati medan magnet dengan jarak 2.4 cm, maka sensor akan mengirim pemberitahuan melalui ESP32-Cam ke bot telegram bahwa pintu terbuka. Namun ketika sensor magnet belum melewati medan magnet dengan jarak 2.3 cm maka tidak ada pemberitahuan di bot telegram dan keadaan sensor tidak aktif.

Pada sensor gerak akan dibatasi jumlah mengambil gambar oleh ESP32-Cam yang di beri delay sebesar 30 detik guna mencegah terlalu banyak pengambilan gambar pada saat sensor gerak mendeteksi gerakan dan untuk menghemat memori handphone, hasil pengujian ketika diberi waktu 5 menit terdapat 8 pengambilan gambar.

Untuk mengakses streaming menggunakan ESP32-Cam melalui alamat IP pada bot telegram, streaming langsung terhubung jika pengguna masuk ke alamat IP yang tersedia. Halaman streaming terdapat menu led flash yang berarti pencahayaan streaming dapat diatur sesuai keperluan pengguna.

Penelitian ini merupakan pengembangan terhadap penelitian terdahulu, penelitian ini mempunyai kelebihan mampu mengakses streaming atau mampu mengecek keadaan rumah jika sensor aktif, jadi pengguna dapat mengetahui keadaan rumah.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian *prototype* yang sudah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perancangan pengembangan sistem keamanan rumah menggunakan sensor gerak dan sensor magnet dengan ESP32-Cam berbasis telegram terbukti dapat diakses keadaan rumah secara realtime melalui alamat IP. Pengguna dapat mengambil gambar jika melihat ada hal yang mencurigakan dan ini sangat membantu pengguna agar bisa mengetahui tindak kejahatan atau tindak pencurian.
2. Hasil Pengujian *Prototype* pengembangan sistem keamanan rumah menggunakan sensor gerak dan sensor magnet dengan ESP32-Cam berbasis telegram telah dilakukan pengujian sensor gerak mempunyai batas deteksi dari hasil pengukuran sensor gerak dapat bekerja hingga 7 meter namun pada jarak 6-7 meter respon sensor gerak sedikit melambat, apabila sensor gerak mendeteksi gerakan ESP32-Cam akan otomatis mengirim gambar dan pesan pemberitahuan dengan delay 30 detik guna untuk mencegah terlalu banyak pesan yang masuk dan menghemat memori sedangkan sensor magnet mempunyai jarak terdeteksi 2.3 cm juga dapat mengirim pesan pemberitahuan. Pada pengujian material penghalang terhadap sensor magnet seperti triplek, kayu, kain, karton dan plastik dengan tebal seperti pada tabel 4.8

tidak dapat mengganggu kinerja sensor magnet,namun pada material besi walaupun dengan tebal 1 mm dapat mengganggu kinerja sensor magnet.

B. Saran

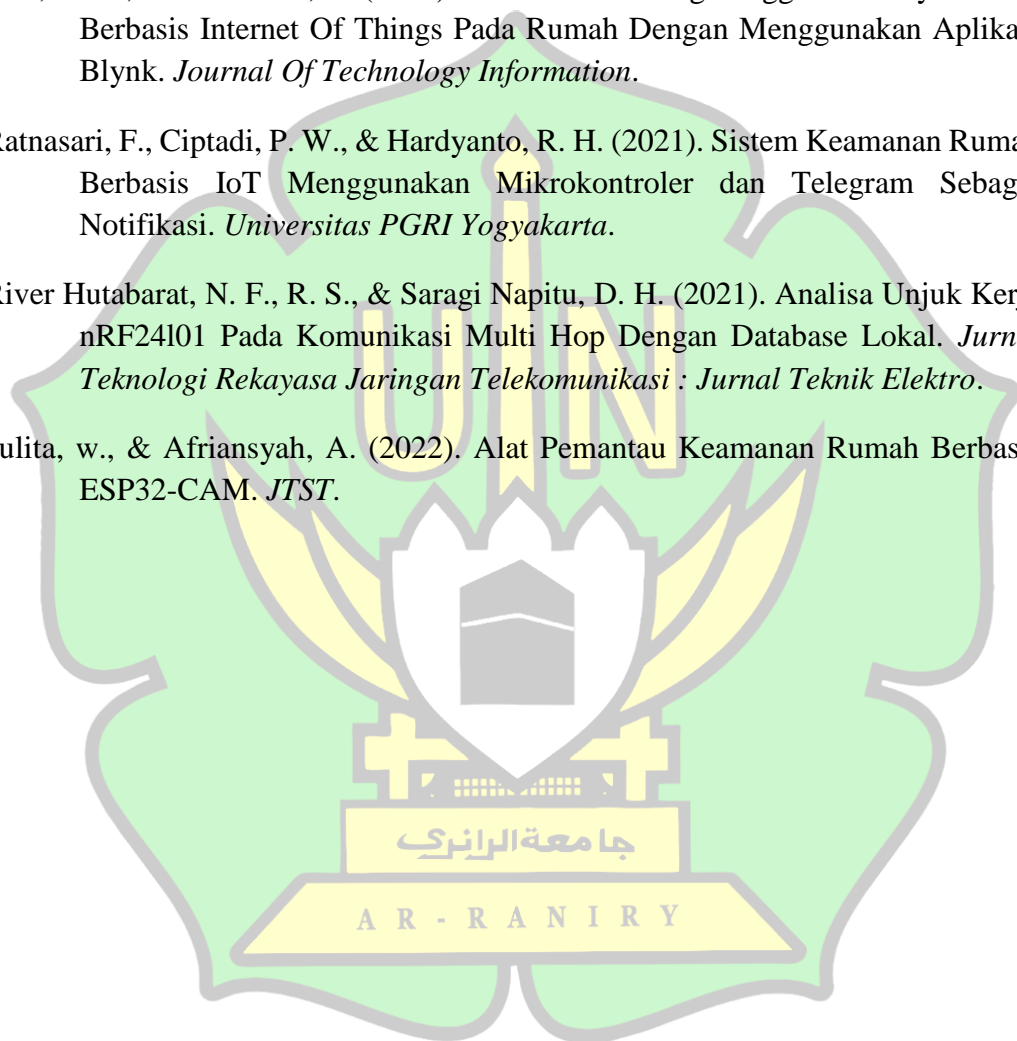
Peneliti sangat berharap supaya ada pengembangan terhadap penelitian ini agar ketika sensor aktif akan mendapatkan balasan suara melalui speaker supaya pengguna mengetahui bahwa ada orang yang masuk ke dalam rumah.



DAFTAR PUSTAKA

- Aji, F. P., Solehudin, A., & Rozikin, C. (2021). Implementasi Sensor Ultrasonik Dalam Mendeteksi Volume Limbah B3 Pada Tempat Sampah Berbasis Internet of Things. *Jurnal Ilmiah Informatika*.
- Alfianur , A. F. (2022). Perancangan System Keamanan Rumah Yang Dilengkapi Camera Trap Menggunakan ESP32-CAM Dengan Notifikasi Telegram. *Institut Teknologi Nasional*.
- irsyam, m., & Tanjung, A. (2019). Sistem Otomasi Penyiraman Tanaman Berbasis Telegram. *Sigma Teknika*.
- LUSITA DEWI, N. H. (2019). Prototype Smart Home Dengan Modul NODEMCU ESP8266 Berbasis Internet Of Things (IoT). *Universitas Islam Majapahit*.
- Manullang, A. P., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2021). Implementasi NODEMCU ESP8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT. *Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika*.
- Wahyudi, R., & Edidas. (2022). Perancang dan Pembuatan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP32-CAM. *Jurnal Pendidikan Tambusai*.
- A. M., A. F., Andriani, & Rahmania. (2023). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Telegram Menggunakan ESP32-Cam. *Jurnal Teknik Elektro UNISMUH*.
- D. M., Raka Agung, I. A., & Nugraha, I. E. (2022). Sistem Monitor Budi Daya Sarang Walet Berbasis ESP32-Cam Dilengkapi Aplikasi Telegram. *Jurnal SPEKTRUM* .
- E. R. (2019). Sistem Keamanan Rumah Berbasis Android Dengan Rasberry Pi. *Jurnal Informatika Upgris*.
- Fachri, M. R., & Fathiah. (2022). Produk Makanan dan Minuman Halal Bersertifikat BPOM dan LPPOM-MUI Berbasis NFC Smartphone. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, vol.6 no.1*.
- Fathurrozi, A., & Karimah, F. (2021). Pelayanan Dan Informasi Customer Service Berbasis Bot Telegram Dengan Algoritma Forward Chaining Pada CV.PRIMGUARD INDONESIA. *Journal of Informatics and Information Security*.

- Jakaria, D. A., & Fauzi, M. R. (2020). Aplikasi Smartphone dengan Perintah Suara untuk Mengendalikan Saklar Listrik Menggunakan Arduino. *Jurnal Teknik Informatika*.
- Marzuki, I. (2019). Perancangan dan Pembuatan Sistem Penyalan Lampu Otomatis Dalam Ruangan Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya. *Jurnal Intake*.
- Pela, M. F., & Pramudita, R. (2021). Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Internet Of Things Pada Rumah Dengan Menggunakan Aplikasi Blynk. *Journal Of Technology Information*.
- Ratnasari, F., Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (2021). Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT Menggunakan Mikrokontroler dan Telegram Sebagai Notifikasi. *Universitas PGRI Yogyakarta*.
- River Hutabarat, N. F., R. S., & Saragi Napitu, D. H. (2021). Analisa Unjuk Kerja nRF24101 Pada Komunikasi Multi Hop Dengan Database Lokal. *Jurnal Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi : Jurnal Teknik Elektro*.
- yulita, w., & Afriansyah, A. (2022). Alat Pemantau Keamanan Rumah Berbasis ESP32-CAM. *JTST*.



Lampiran 1. SK Skripsi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
 Nomor: B-10391/U.n.08/FTK/Kp.07.6/09/2023

TENTANG
 PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN
 UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing;
 b. Bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing Skripsi dimaksud;
- Mengingat : 1. Undang Undang Nomor 20 tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 2. Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen;
 3. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendidikan Tinggi;
 4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
 5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
 10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, tanggal 30 Maret 2023.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan
 PERTAMA : Menunjuk Saudara:
 1. Muhammad Rizal Fachri, M. T Sebagai pembimbing Pertama
 2. Ridwan, S.ST., M. T Sebagai pembimbing Kedua
- Untuk membimbing skripsi :
 Nama : Ihsanul Firja
 NIM : 190211050
 Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
 Judul Skripsi : Pengembangan Sistem keamanan Rumah Menggunakan Sensor Gerak Dan Sensor Magnet Dengan ESP32-Cam Berbasis Telegram..
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 Tanggal 30 November 2022 Tahun Anggaran 2023
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024;
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
 Pada Tanggal : 14 September 2023
 An. Rektor
 Dekan.

Safrul Mulik

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh.
2. Ketua Prodi PTE, FTK UIN Ar-Raniry.
3. ...

Lampiran 2 . Coding Prototype

```

#include <Arduino.h>
#include "esp_camera.h"
#include "soc/soc.h"
#include "soc/rtc_cntl_reg.h"
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include "esp_http_server.h"
#include <UniversalTelegramBot.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <EEPROM.h>
#include <Preferences.h>

/* ===== */
/* ===== Variabel untuk token bot telegram. */
String BOTtoken = "6293441989:AAH_x7f01Z0qpWXJt303FWxfElt76KHqQ"; //--> Token Telegram.
/* ===== */

/* ===== ID TELEGRAM*/
String CHAT_ID = "5388232456";
/* ===== */

```

Coding Prototype

Coding yang dilampirkan hanya sebagai sampel, karena versi lengkap bersifat pribadi



Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup



Ihsanul Firja, lahir di Banda Aceh pada tanggal 14 Juli 2001. Anak pertama dari tiga bersaudara, buah pasangan dari Ayahanda **Muhibuddin** dan Ibunda **Radiah**. Penulis pertama kali menempuh pendidikan pada usia 6 tahun di SDN Gue Gajah tahun 2007 dan selesai pada tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 2 Darul Imarah dan selesai tahun 2016, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan SMAN 1 Darul Imarah dan selesai pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis terdaftar di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Ar-Raniry Banda Aceh.

