

SKRIPSI

**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN PADA INSTALASI
LISTRIK *SMART HOME* TERHADAP PENCURIAN**

Disusun dan diajukan oleh:

MUHAMMAD FADLI AKBAR

D041201089



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN PADA
INSTALASI LISTRIK *SMART*
HOME TERHADAP PENCURIAN**

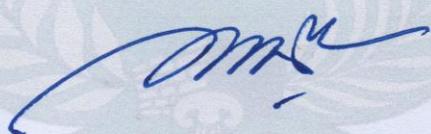
Disusun dan diajukan oleh

**Muhammad Fadli Akbar
D041201089**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 14 Oktober 2024
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

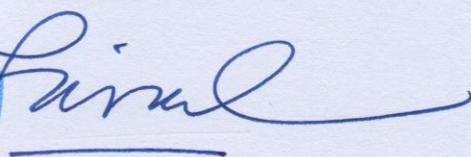
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. H. Ansar Suyuti, M.T., IPU., ASEAN.Eng.
NIP. 196712311992021001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr.-Ing. Ir. Faizal A Samman, M.T., IPU., ASEAN.Eng. ACPE.
NIP. 197506052002121004

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fadli Akbar
NIM : D041201089
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN PADA INSTALASI LISTRIK SMART HOME TERHADAP PENCURIAN

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 14 Oktober 2024

Yang Menyatakan



Muhammad Fadli Akbar

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Allah yang maha kuasa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini berjudul “Perancangan Sistem Keamanan Pada Instalasi Listrik *Smart Home* Terhadap Pencurian”.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Program Sarjana (S1) Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Dalam proses penyelesaian skripsi ini, penulis menyadari bahwa banyak kendala yang dihadapi. Namun, dengan segala kemudahan, kesabaran, dan pertolongan yang dianugerahkan oleh Allah SWT, penulis dapat melewati tantangan-tantangan tersebut. Selain itu, bantuan, dukungan, dan doa dari banyak pihak juga turut berperan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini, antara lain:

1. Kedua orang tua yang terkasih, terima kasih yang tulus untuk semua dukungan, arahan, doa, dan bantuan yang telah kalian berikan selama perkuliahan. Tanpa cinta dan pengorbanan kalian, saya tidak akan bisa menyelesaikan skripsi ini. Setiap momen yang kalian luangkan sangat berarti.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H Ansar Suyuti, M.T., IPU., ASEAN.Eng. selaku dosen pembimbing penulis yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, saran dan masukan, serta berbagi ilmu selama proses penelitian dan pengerjaan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Ikhlas Kitta, S.T., M.T. dan Ir. Gassing, M.T. selaku dosen penguji yang telah menyempatkan waktu untuk hadir selama seminar dan memberikan kritik, saran serta arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen dan staf pegawai Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah mengajar dan mendidik, memberikan dukungan serta bantuan selama masa kuliah sampai pada penyelesaian skripsi ini

5. Teman-teman instalasi Aliyya, Hajar, Nadhila, Riska, Aan, Paang, Rendy, Yani, dan Andi yang menjadi penyemangat, berbagi cerita, dan saling membantu juga menghibur dalam menyelesaikan skripsi serta memberi kritik dan saran selama pengerjaan skripsi ini.
6. Aissih Atasari yang telah setia menemani dari awal perkuliahan hingga akhir penulisan skripsi. Tempat berbagi keluh kesah, dan juga seseorang yang selalu membantu. Dukungan dan kehadirannya sangat berarti.
7. Dim Nastiar yang telah memberi bantuan dan dukungan, sampai skripsi ini selesai.
8. Saudara(i) PROCEZ20R atas kerjasama, kebersamaan, pengalaman serta dukungan dalam menjalani dinamika dunia perkuliahan.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dan mendukung penulis selama masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik, saran, dan arahan yang dapat menjadi pengembangan ataupun perbaikan dari berbagai pihak. Sehingga dapat dijadikan bahan untuk evaluasi kedepannya. Penulis berharap penelitian ini dapat memberi manfaat baik itu kepada penulis maupun pembaca.

ABSTRAK

Muhammad Fadli Akbar. *Perancangan Sistem Keamanan Pada Instalasi Listrik Smart Home Terhadap Pencurian* (Dibimbing oleh: Prof. Dr. Ir. H. Ansar Suyuti, M.T., IPU., ASEAN.Eng.)

Tindak pencurian sering kali terjadi di lingkungan padat penduduk, dan tidak adanya sistem keamanan yang mampu memberikan informasi kondisi rumah secara langsung dapat menimbulkan rasa kekhawatiran bagi penghuni rumah, terutama saat rumah ditinggalkan dalam keadaan kosong. Untuk mengatasi permasalahan ini, dikembangkan *prototipe* sistem keamanan rumah yang terintegrasi dengan instalasi listrik *smarhome* dan dapat dipantau secara *real-time* melalui aplikasi Telegram. Sistem ini dilengkapi dengan sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR), sensor Ultrasonik, dan modul ESP32-CAM, yang memungkinkan sistem untuk mendeteksi pergerakan dan melakukan pengambilan gambar saat ada aktivitas mencurigakan. Salah satu keunggulan sistem ini adalah adanya sumber daya cadangan yang memastikan sistem tetap berfungsi meskipun sumber daya utama terputus, memberikan perlindungan tambahan bagi penghuni rumah. Pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mendeteksi pergerakan, serta mampu mengirimkan gambar hasil deteksi dengan cepat ke pengguna melalui aplikasi Telegram. Dengan fitur-fitur tersebut, sistem ini mampu memberikan respons yang cepat dan andal dalam menjaga keamanan rumah, bahkan ketika jaringan listrik utama terputus. Implementasi *prototipe* ini telah terbukti efektif dan memiliki potensi besar untuk meningkatkan keamanan rumah, terutama di lingkungan yang rawan akan tindak pencurian.

Kata Kunci : Tindak pencurian, Sistem Keamanan, ESP32-CAM, Sensor *Passive Infrared Receiver*, Sensor Ultrasonik, *Smarhome*, Telegram.

ABSTRACT

Muhammad Fadli Akbar. *Designing A Security System For Smart Home Electrical Installations Against Theft* (Supervised by: Prof. Dr. Ir. H. Ansar Suyuti, M.T., IPU., ASEAN.Eng.)

Theft often occurs in densely populated neighborhoods, and the absence of a security system that is able to provide information on the condition of the house directly can cause a sense of worry for residents, especially when the house is left empty. To overcome this problem, a prototype of a home security system that is integrated with smarthome electrical installations and can be monitored in real-time through the Telegram application was developed. The system is equipped with a Passive Infrared Receiver (PIR) sensor, Ultrasonic sensor, and an ESP32-CAM module, which allows the system to detect movement and take pictures when there is suspicious activity. One of the advantages of this system is the backup power source that ensures the system continues to function even if the main power source is disconnected, providing additional protection for the occupants of the house. Tests show that the system has a high accuracy rate in detecting movement, and is able to send the detected images quickly to the user via the Telegram app. With these features, the system is able to provide a fast and reliable response in maintaining home security, even when the main power grid is disconnected. The implementation of this prototype has proven effective and has great potential to improve home security, especially in neighborhoods prone to theft.

Keywords: Theft, Security System, ESP32-CAM, Passive Infrared Receiver Sensor, Ultrasonic Sensor, Smarthome, Telegram.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Keamanan.....	5
2.2 Internet of Things.....	5
2.3 Mikrokontroler	6
2.4 Smarthome	7
2.5 Komponen Pendukung	7
2.5.1 Modul ESP32-CAM.....	7
2.5.2 Sensor Kamera OV2640	9
2.5.3 ESP32-CAM Programmer <i>Downloader</i>	9
2.5.4 Sensor PIR (<i>Passive Infrared Receiver</i>)	11
2.5.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
2.5.6 ATS (Automatic Transfer Switch).....	13
2.5.7 Buzzer	14
2.5.8 <i>Micro SD Card</i>	15
2.5.9 Adaptor 5V.....	15
2.5.10 <i>Power Supply</i>	16
2.5.11 Baterai	16
2.5.12 Aplikasi Arduino IDE	17

2.5.13 Aplikasi Telegram.....	18
2.5.14 WiFi	19
2.5.15 <i>Breadboard</i>	19
2.5.16 <i>Light Emitting Diode (LED)</i>	20
2.5.17 Kabel <i>Jumper</i>	20
2.5.18 <i>Smartphone</i>	22
2.6 Contoh <i>Single Line Diagram</i> Penempatan Sensor	23
2.7 Penelitian Relevan.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	26
3.2 Prosedur Penelitian.....	26
3.3 Pemilihan Alat dan Bahan.....	28
3.4 Perancangan Sistem	45
3.4.1 Blok Diagram Sistem	45
3.4.2 Perancangan Sumber Daya	47
3.5 Pengintegrasian ESP32-CAM.....	48
3.6 Program Cara Kerja Alat.....	50
3.7 Cara Pengujian Sistem	51
3.7.1 Pengujian Sensor PIR.....	52
3.7.2 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	52
3.7.3 Pengujian ESP32-CAM	52
3.7.4 Pengujian Aplikasi Telegram.....	52
3.7.5 Pengujian Automatic Transfer Switch	53
3.8 Teknik Pengamatan.....	53
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN.....	55
4.1 ESP32-CAM Sebagai Sistem Keamanan Rumah	55
4.2 Hasil Pengintegrasian ESP32-CAM.....	55
4.3 Hasil Perancangan Sistem	56
4.4 Hasil Pemasangan Alat pada Miniatur	57
4.5 Hasil Pengujian Sistem.....	58
4.5.1 Hasil Pengujian Sensor PIR	58
4.5.2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	59
4.5.3 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram.....	60
4.5.4 Hasil Pengujian Kerja Sistem Keamanan Rumah	63

4.5.5 Hasil Pengujian Kinerja Sumber Daya.....	66
4.6 Single Line Diagram Instalasi	68
4.7 Single Line Diagram Sistem Keamanan Rumah.....	69
BAB V KESIMPULAN & SARAN	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 ESP32-CAM.....	8
Gambar 2 Sensor Kamera OV2640.....	9
Gambar 3 ESP32-CAM Programmer Downloader.....	9
Gambar 4 Sensor PIR (Passive Infrared Receiver).....	11
Gambar 5 Cara kerja sensor PIR (Passive Infra Red).....	11
Gambar 6 Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
Gambar 7 Automatic Transfer Switch 5V	13
Gambar 8 Buzzer.....	14
Gambar 9 Micro SD Card	15
Gambar 10 Adaptor 5V	15
Gambar 11 Baterai	16
Gambar 12 Tampilan Software Arduino IDE	17
Gambar 13 Aplikasi Telegram	18
Gambar 14 Breadboard	19
Gambar 15 Light Emmiting Diode (LED).....	20
Gambar 16 Kabel Jumper Male-to-Male	21
Gambar 17 Kabel Jumper Male-to-Female.....	21
Gambar 18 Kabel Jumper Female-to-Female	22
Gambar 19 Single Line Diagram Penempatan Sensor.....	23
Gambar 20 Flowchart Penelitian.....	26
Gambar 21 Diagram Balok	45
Gambar 22 Skematik Sumber Daya Sistem.....	47
Gambar 23 Flowchart Sistem Kerja Program	48
Gambar 24 Flowchart cara kerja sistem keamanan rumah	50
Gambar 25 Skematik Sistem Keamanan Rumah	56
Gambar 26 Hasil Perancangan Sistem Keamanan Rumah	57
Gambar 27 Hasil Pemasangan Alat Pada Miniatur.....	57
Gambar 28 Pengujian Sensor PIR.....	58
Gambar 29 Hasil Pengiriman Gambar Pada Aplikasi Telegram	60

Gambar 30 Kekuatan Jaringan Kartu 3	62
Gambar 31 Kekuatan Jaringan Kartu XL.....	62
Gambar 32 Pengujian Sistem Keamanan Rumah	63
Gambar 33 Pengujian Sistem Dengan Jarak 3 Meter.....	64
Gambar 34 Pengujian Sistem Dengan Jarak 2 Meter.....	64
Gambar 35 Pengujian Sistem Dengan Jarak 1 Meter.....	64
Gambar 36 Pengujian Sistem Dengan Jarak 0,5 Meter.....	64
Gambar 37 Pengujian Sistem Dengan Jarak 4 Meter.....	65
Gambar 38 Sistem Keamanan Dengan Menggunakan Sumber Daya Utama	66
Gambar 39 Sistem Keamanan Dengan Menggunakan Sumber Daya Cadangan..	66
Gambar 40 Single Line Diagram Instalasi Smarthome.....	68
Gambar 41 Single Line Diagram Sistem Keamanan Rumah.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Fungsi Shortcut Button Arduino IDE	17
Tabel 2 Fungsi Alat dan Bahan.....	28
Tabel 3 Perangkat Lunak	42
Tabel 4 Pengujian Sensor PIR.....	59
Tabel 5 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	59
Tabel 6 Pengaruh Jarak Terhadap Waktu Pengiriman Gambar	61
Tabel 7 Pengaruh Kekuatan Jaringan Terhadap Waktu Pengiriman Gambar.....	62
Tabel 8 Hasil Pengujian Sistem Keamanan Rumah.....	65

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tindak kriminalitas pencurian di rumah hingga sekarang masih sangat banyak terjadi dan telah menjadi faktor yang cukup meresahkan untuk masyarakat. Berdasarkan data Pusat Informasi Kriminal Nasional (Pusiknas) Bareskrim Polri, sebanyak 71.621 pencurian terjadi sejak awal tahun, hingga Selasa 25 Juli 2023. Dari jumlah itu, menjadikan pencurian sebagai tindak kriminalitas yang paling banyak terjadi sejak awal 2023. Penyebab terjadinya tindak kriminalitas ini salah satunya diakibatkan oleh angka pengangguran yang terus meningkat setiap tahun. Umumnya pengangguran terjadi disebabkan oleh ketidakseimbangan lapangan kerja yang tersedia dengan laju pertumbuhan penduduk. Artinya jumlah tenaga kerja lebih banyak dibandingkan jumlah lapangan kerja, sehingga menyebabkan beberapa orang tidak mendapatkan pekerjaan. Sehingga hal tersebut dapat menjadi masalah utama dalam perekonomian seseorang yang dapat menyebabkan seseorang melakukan tindak kriminalitas pencurian.

Keamanan rumah yang baik adalah keinginan setiap orang, saat ini masih banyak pemilik rumah yang hanya mengandalkan petugas keamanan di daerah tempat tinggal untuk menjaga keamanan rumah. Dengan hanya mengandalkan petugas keamanan untuk menjaga rumah masih di nilai kurang cukup, karena jumlah petugas keamanan tidak sesuai dengan banyaknya rumah yang harus di awasi, sehingga masih banyak terjadi tindak kriminalitas pencurian akibat kurangnya keamanan pada rumah yang ditinggali, karena hal tersebut tentunya membuat masyarakat khawatir meninggalkan rumah dalam keadaan tanpa penghuni. Menyikapi masalah tersebut peneliti ingin membuat sebuah solusi yaitu dengan cara membuat suatu perangkat sistem keamanan terhadap pencurian yang dapat memberikan informasi tentang keadaan rumah secara *realtime* sehingga pemilik rumah dapat memantau rumah disaat rumah ditinggalkan. Oleh karena itu, peneliti memanfaatkan salah satu perkembangan teknologi yang dapat mendukung pengiriman notifikasi secara langsung dan jarak jauh yaitu *internet of things*.

Internet of Things bisa digunakan untuk *monitoring* keadaan rumah secara jarak jauh, sehingga pemilik rumah dapat merasa aman walaupun tidak sedang berada di rumah. IoT merupakan sebuah konsep yang mengacu pada jaringan objek fisik yang terhubung ke internet dan dapat saling bertukar data tanpa perlu campur tangan manusia. Dengan kata lain, IoT merujuk pada kemampuan suatu benda atau perangkat untuk terhubung dengan internet, mengumpulkan data, dan bertindak sesuai dengan data tersebut secara *realtime*. Rumah yang telah memanfaatkan teknologi IoT ini disebut sebagai *smarthome*.

Smarthome merupakan konsep rumah yang dilengkapi dengan teknologi canggih yang terhubung ke jaringan internet yang memungkinkan penghuni untuk mengontrol berbagai aspek rumah secara otomatis, jarak jauh, atau suara. Seperti lampu yang bisa di-*on* dan di-*off*-kan dari jauh, kunci pintu yang dapat dikontrol dari ponsel, atau bahkan kulkas yang memberi tahu kapan makanan habis. Salah satu keunggulan utama dari *smarthome* adalah kemudahan pengendalian dan monitoring. Dengan aplikasi atau perangkat kontrol yang sesuai, pengguna dapat memantau dan mengontrol perangkat rumah mereka dari mana saja, asalkan terhubung ke internet. Hal ini memberi fleksibilitas yang besar bagi penghuni rumah untuk mengelola kenyamanan dan keamanan dirumah.

Dalam penelitian ini peneliti membuat sistem keamanan rumah pintar terhadap pencurian dengan menggunakan ESP32-CAM. Dimana sistem yang dibuat ini dilengkapi dengan sensor *Pasif Infra Red* (PIR) dan sensor Ultrasonik yang bertujuan untuk mendeteksi pergerakan di rumah saat sistem keamanan diaktifkan, sehingga sistem secara otomatis akan mengaktifkan *webcam* pada ESP32-CAM, sehingga *webcam* akan melakukan pengambilan gambar yang selanjutnya akan dikirim ke *webserver*, data gambar yang telah tersimpan dapat di unduh dari *webserver*, lengkap dengan waktu kapan kejadiannya, serta sistem akan mengirimkan pemberitahuan ke pemilik rumah bahwa ada pergerakan yang terdeteksi di rumah melalui aplikasi telegram yang ada di *smarthphone*, sehingga dimanapun pemilik rumah itu berada. Pemilik rumah dapat melakukan pelaporan ke pihak yang terkait jika terindikasi telah terjadi pencurian dengan bukti data gambar yang berhasil di *capture* oleh *webcam*. Diharapkan hal ini dapat memberi

fleksibilitas yang besar bagi penghuni rumah untuk mengelola kenyamanan dan keamanan rumah dari kasus tindak kriminalitas pencurian.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana memilih peralatan yang tepat untuk perancangan dan pembuatan sistem keamanan rumah yang efektif dalam melindungi dari risiko pencurian?
2. Bagaimana proses perancangan dan pembuatan perangkat sistem keamanan rumah terhadap pencurian dengan menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM?
3. Seberapa tinggi tingkat efektifitas dan kinerja dari sistem keamanan rumah terhadap pencurian dengan menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian yang dijabarkan pada rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang perangkat sistem keamanan rumah menggunakan mikrokontroler untuk mendeteksi pencurian, serta menganalisis langkah-langkah perancangan sistem tersebut.
2. Menganalisis tingkat sensitivitas sensor dalam mendeteksi pencurian dan menetapkan parameter sensitivitas yang diperlukan untuk memastikan deteksi tindakan pencurian secara cepat dan akurat.
3. Mengukur efektifitas dan kinerja sistem keamanan rumah berbasis mikrokontroler dalam mendeteksi dan mencegah tindakan pencurian, melalui pengujian dalam berbagai kondisi.
4. Mengevaluasi keandalan koneksi dan kemudahan penggunaan antara perangkat pendeteksi dan aplikasi pada smartphone, serta merancang antarmuka yang menghubungkan sistem keamanan rumah dengan smartphone.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem keamanan terhadap pencurian dengan menggunakan ESP32-CAM pada instalasi listrik *smarthome* diharapkan akan memberikan keamanan pada rumah dari tindak kriminalitas pencurian saat rumah dalam keadaan kosong, karena pemilik rumah dapat memantau rumah walau dari jarak yang jauh.
2. Dengan adanya sistem keamanan terhadap pencurian dengan menggunakan ESP32-CAM pada instalasi listrik *smarthome* dapat memberikan sebuah ilmu pengetahuan tentang keamanan dan bermanfaat sebagai referensi untuk di kembangkan lagi dalam membangun sistem keamanan dengan memanfaatkan *internet of things*, dan dengan adanya penelitian ini di harapkan bisa menjadi sebuah sumber pembelajaran.
3. Dengan pemanfaatan teknologi mikrokontroler ber *type* ESP32 banyak sistem yang dapat kita bangun untuk dapat mempermudah kerja manusia.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Merancang sistem pemantauan yang memungkinkan pengguna untuk memantau keamanan rumah mereka secara *real-time* melalui aplikasi telegram.
2. Menentukan jenis konektivitas jaringan yang akan digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler ESP32-CAM dengan internet.
3. Mengidentifikasi bagaimana sistem keamanan terhadap pencurian akan diintegrasikan dengan instalasi listrik rumah pintar (*smarthome*).
4. Menentukan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang akan digunakan dalam sistem keamanan terhadap pencurian. Ini termasuk sensor-sensor, perangkat jaringan, mikrokontroler, dan *platform* perangkat lunak untuk mengelola dan mengontrol sistem.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keamanan

Keamanan berasal dari kata pokok "aman" yang memiliki arti bebas, terlindung dari bahaya, selamat, tidak membahayakan, yakin, dapat dipercaya, dapat diandalkan. Sedangkan "keamanan" memiliki arti suasana aman, ketenteraman, ketenangan. (Muhammad, 2016)

Dalam literatur kepolisian, pengertian keamanan secara umum adalah "keadaan atau kondisi bebas dari gangguan fisik, maupun psikis, terlindunginya keselamatan jiwa dan terjaminnya harta benda dari segala macam ancaman gangguan dan bahaya". (Muhammad, 2016)

2.2 Internet of Things

Internet of Things (IoT) memiliki konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan objek fisik lainnya untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan objek-objek tersebut untuk terhubung dan berkomunikasi melalui internet dan menciptakan jaringan yang memungkinkan kontrol, pengawasan, dan interaksi secara otomatis. IoT adalah sebuah gagasan dimana objek fisik, baik itu perangkat elektronik, kendaraan, rumah, atau bahkan seseorang, dilengkapi dengan teknologi yang memungkinkan mereka untuk mengumpulkan dan bertukar data menggunakan jaringan internet sebagai penghubung, misalnya CCTV yang terpasang di sepanjang jalan dihubungkan dengan koneksi internet dan disatukan di ruang kontrol yang jaraknya mungkin puluhan kilometer atau sebuah rumah cerdas yang dapat di-*manage* lewat *smartphone* dengan bantuan koneksi internet. Pada dasarnya perangkat IoT terdiri dari sensor sebagai media pengumpul data, sambungan internet sebagai media komunikasi, dan server sebagai pengumpul informasi yang diterima sensor dan untuk analisa. (Panduardi, 2016)

Ide awal *Internet of Things* (IoT) pertama kali dimunculkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 di salah satu presentasinya. Kini banyak perusahaan besar mulai mendalami *internet of things* seperti *Intel*, *Microsoft*, *Oracle*, dan banyak lainnya. Banyak yang memprediksi bahwa pengaruh *internet of things* adalah “*the next big thing*” di dunia teknologi informasi, hal ini karena IoT menawarkan banyak potensi yang bisa digali. Contoh sederhana manfaat dan implementasi dari *internet of things* misalnya adalah kulkas yang dapat memberitahukan kepada pemiliknya via SMS atau email tentang makanan dan minuman apa saja yang sudah habis dan harus distok lagi. (Arafat, 2016)

Dasar prinsip kerja perangkat IoT adalah benda di dunia nyata diberikan identitas unik dan dapat dikali di sistem komputer dan dapat di representasikan dalam bentuk data di sebuah sistem komputer. Pada awal-awal implementasi gagasan IoT pengenalan yang digunakan agar benda dapat diidentifikasi dan dibaca oleh komputer adalah dengan menggunakan kode batang (*barcode*), kode QR (*QR code*) dan Identifikasi Frekuensi Radio (RFID). Dalam perkembangannya sebuah benda dapat diberi pengenalan berupa IP *address* dan menggunakan jaringan internet untuk bisa berkomunikasi dengan benda lain yang memiliki pengenalan IP *address*. (Efendi, 2018)

Cara kerja *internet of things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. (Efendi, 2018)

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah alat pengendali (kontroler) berukuran mikro atau sangat kecil yang dikemas dalam bentuk *chip*. Fungsinya pada dasarnya mirip dengan mikroprosesor yang ada dalam komputer, keduanya memiliki unit pemrosesan pusat (CPU) yang menjalankan instruksi program, melakukan logika dasar, dan mentransfer data. Meskipun demikian, mikroprosesor memerlukan komponen tambahan, seperti memori untuk menyimpan program dan data, serta

antarmuka *input-output* untuk berinteraksi dengan lingkungan *eksternal*. Sebaliknya, mikrokontroler sudah dilengkapi dengan memori dan antarmuka *input-output internal*, bahkan beberapa mikrokontroler dilengkapi dengan unit ADC (*Analog to Digital Converter*) yang dapat menerima sinyal analog secara langsung. Dengan ukurannya yang kecil, biaya yang terjangkau, dan konsumsi daya yang rendah, mikrokontroler menjadi pilihan kontrol yang ideal untuk ditanamkan dalam berbagai perangkat. (Apsari, 2018)

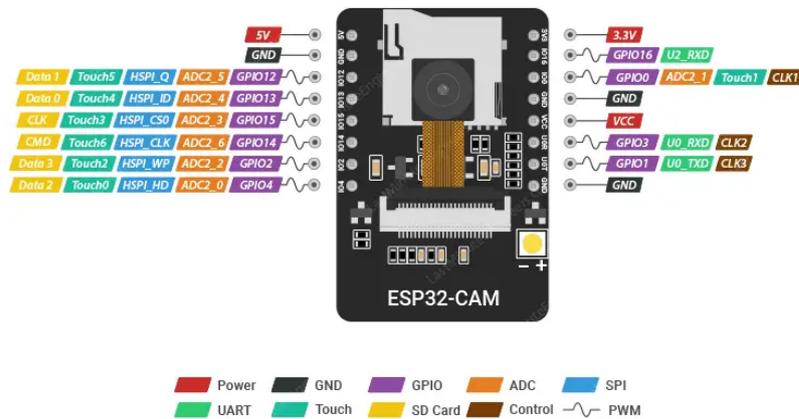
2.4 Smarthome

Rumah pintar atau *smarthome* adalah sebuah rumah yang dilengkapi dengan perangkat dan perabot yang canggih sehingga semua fungsi rumah tangga dapat dikendalikan dengan remot kontrol (nirkabel). Bahkan di era maju sekarang ini melalui teknologi komputer, internet, aplikasi-aplikasi pemrograman (software), dan dukungan sistem operasi seperti android, sistem pengendali perangkat dan perabot rumah pintar telah dapat berbasis *smartphone*. Sehingga rumah dapat dikontrol, diawasi, serta dikendalikan dari jarak jauh oleh pemilik rumah hanya dengan menggunakan *smartphone*. Pemilik rumah pun dapat melengkapi rumah pintarnya dengan sistem keamanan berupa kamera pengintai, alarm, dan pemanggil *call center* polisi otomatis (Setiawan, 2019)

2.5 Komponen Pendukung

2.5.1 Modul ESP32-CAM

ESP32-CAM merupakan modul yang dikembangkan oleh *Espressif Systems* yang menggabungkan mikrokontroller ESP32 dengan kamera. Modul ini menyediakan kemampuan untuk mengambil gambar, merekam video, dan mengirim data langsung dengan menggunakan koneksi Wi-Fi atau Bluetooth. (Yunus, 2021)



Gambar 1 ESP32-CAM

Sumber : www.amazon.com

Modul ESP32-CAM memiliki 2 sisi dalam rangkaian modulnya. Di bagian atas terdapat modul kamera yang dapat dibongkar pasang dan ada *microSD* yang dapat diisi, serta *flash* sebagai lampu tambahan untuk kamera jika diperlukan. Di bagian belakang modul, terdapat antena internal, konektor untuk antena eksternal, pin male untuk I/O dan ESP32S sebagai otaknya. Lebih jelasnya, kita dapat melihat spesifikasinya sebagai berikut: (Yunus, 2021)

1. 802.11b/g/n Wi-Fi,
2. Bluetooth 4.2 with BLE,
3. UART, SPI, I2C and PWM interfaces,
4. Clock speed up to 160 MHz,
5. Computing power up to 600 DMIPS,
6. 520 KB SRAM plus 4 MB PSRAM,
7. Supports WiFi Image Upload,
8. Multiple Sleep modes,
9. Firmware Over the Air (FOTA) upgrades possible,
10. 9 GPIO ports,
11. Built-in Flash LED,
12. Sensor Kamera OV2640.

2.5.2 Sensor Kamera OV2640

Sensor Kamera OV2640 adalah sensor kamera yang umumnya digunakan pada ESP32-CAM yang dapat digunakan untuk aplikasi seperti pemantauan video, deteksi wajah, atau aplikasi IoT yang memerlukan input visual. Kamera ini memiliki resolusi 2MP yang membutuhkan tegangan DC sebesar 1.3V. Memiliki ukuran array 1600 x 1200 (UXGA) dengan ukuran pixel 2.2 x 2.2 μm dan luas citra 3590 x 2684 μm . (Pradipta, 2023)



Gambar 2 Sensor Kamera OV2640

Sumber : www.arducam.com

2.5.3 ESP32-CAM Programmer Downloader

ESP32-CAM *Programmer Downloader* adalah alat atau perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram (mengunduh) *firmware* ke modul ESP32-CAM. ESP32-CAM tidak memiliki *port* USB langsung, sehingga anda memerlukan alat tambahan untuk menghubungkan modul ke komputer dan melakukan pemrograman. ESP32-CAM *programmer* sendiri merupakan sebuah *shield* yang akan dipasang pada pin GPIO pada *board* ESP32-CAM.



Gambar 3 ESP32-CAM Programmer Downloader

Sumber : www.shopee.co.id

Adapun cara kerja ESP32-CAM Programmer Downloader sendiri terbagi menjadi beberapa tahap, sebagai berikut :

1. Penghubung ke Komputer:
 - Untuk memprogram ESP32-CAM, Anda perlu menggunakan adaptor *USB-to-Serial* atau konverter FTDI yang dapat menghubungkan ESP32-CAM ke komputer melalui port USB. Adaptor ini mengubah sinyal USB menjadi sinyal serial yang dapat dipahami oleh ESP32-CAM.
2. Mode Download:
 - ESP32-CAM harus dalam mode pemrograman (atau *mode bootloader*) untuk dapat menerima *firmware*. Ini biasanya dilakukan dengan menekan tombol "BOOT" saat melakukan reset atau *power cycle*.
3. Alat dan Perangkat Lunak:
 - ESP32 Download Tool : Perangkat lunak resmi dari Espressif yang dapat digunakan untuk memprogram ESP32-CAM. Ini biasanya disebut *ESP32 Flash Download Tool* atau *ESP32 Flash Tool*.
 - Arduino IDE : Jika Anda menggunakan Arduino IDE, Anda dapat memprogram ESP32-CAM langsung dari IDE dengan menambahkan papan ESP32 dan pustaka yang sesuai.
4. Proses Pemrograman:
 - Anda akan menghubungkan ESP32-CAM ke komputer melalui adaptor *USB-to-Serial*.
 - Jalankan perangkat lunak pemrograman yang sesuai (seperti *ESP32 Flash Download Tool*).
 - Pilih file firmware (.bin) yang ingin Anda unggah ke modul.
 - Konfigurasi pengaturan seperti port COM dan kecepatan baud (biasanya 115200 atau 921600).
 - Tekan tombol "*Download*" atau "*Start*" untuk memulai proses pemrograman.

2.5.4 Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

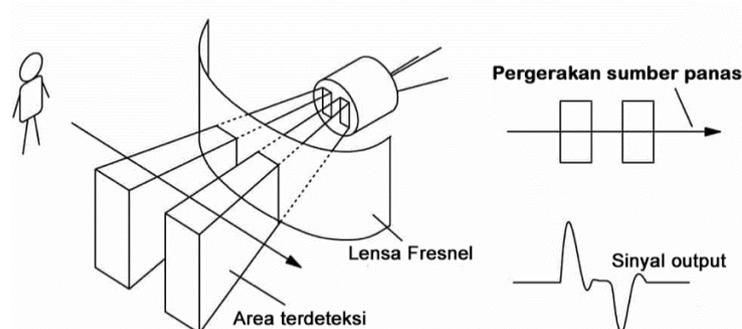


Gambar 4 Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Sumber : www.instructables.com

PIR (*Passive Infrared Receiver*) adalah suatu sensor yang menggunakan infrared. Berbeda dari sensor infrared lainnya sensor PIR tidak memancarkan IR LED. Sensor PIR mampu mendeteksi radiasi dari berbagai objek sebab semua objek memancarkan energi radiasi, sebagai contoh saat terdeteksi suatu gerakan dari sumber infra merah dengan suhu tertentu yaitu manusia mencoba melewati sumber infra merah, maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga apabila ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor. (Mubarok, 2019)

Sensor PIR hanya dapat mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer, sedangkan manusia memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang 9-10 mikrometer, panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor PIR membuat sensor ini sangat efektif digunakan sebagai human detektor. (Mubarok, 2019)



Gambar 5 Cara kerja sensor PIR (*Passive Infra Red*)

Sumber : Syaryadhi, 2007

Benda yang dapat memancarkan panas berarti memancarkan radiasi infra merah. Benda-benda ini termasuk makhluk hidup seperti binatang dan tubuh manusia. Tubuh manusia dan binatang dapat memancarkan radiasi infra merah terkuat yaitu pada panjang gelombang 9,4 μm . Radiasi infra merah yang dipancarkan inilah yang menjadi sumber pendeteksian bagi detektor panas yang memanfaatkan radiasi infra merah. (Syaryadhi, 2007)

Menurut (Arifianto, 2011) modul sensor PIR memiliki karakterisasi sebagai berikut :

1. Tegangan Catu Daya : 4.7-2 VDC
2. Jangkauan Deteksi Sensor 5 meter pada sudut 0 derajat
3. *Output* sensor tegangan *High* 5 VDC
4. *Output* lebar pulsa : 0.5 s

2.5.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). (Wijaya, 2022)



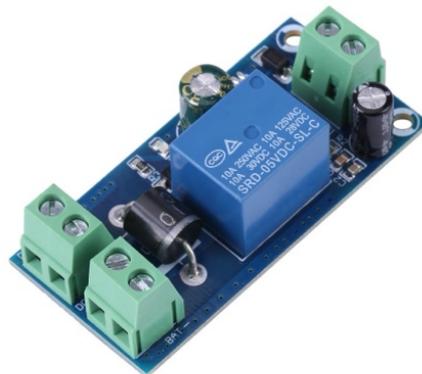
Gambar 6 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sumber : www.amazon.com

Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm-4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda. (Wijaya, 2022)

2.5.6 ATS (Automatic Transfer Switch)

Automatic Transfer Switch adalah sistem yang secara otomatis beralih ke baterai cadangan ketika sumber daya utama (misalnya, listrik dari adaptor atau sumber daya DC lain) mengalami kegagalan atau penurunan tegangan yang signifikan. Sistem ini penting dalam aplikasi di mana kontinuitas daya sangat penting, seperti perangkat medis, sistem keamanan, atau perangkat telekomunikasi.



Gambar 7 Automatic Transfer Switch 5V

Sumber : www.amazon.com

Berikut adalah penjelasan tentang cara kerja automatic transfer switch untuk tegangan DC 5V hingga 48V:

- **Sumber Daya Utama (Main Power Source):** Ini adalah sumber daya utama yang digunakan untuk mengoperasikan perangkat. Ini bisa berupa adaptor DC, sumber daya dari panel surya, atau sumber lainnya yang menyediakan tegangan dalam rentang 5V hingga 48V.

- **Baterai Cadangan (Backup Battery):** Ini adalah sumber daya cadangan yang digunakan ketika sumber daya utama gagal. Baterai ini biasanya diisi ulang oleh sumber daya utama saat tersedia.
- **Saklar Otomatis (Auto Switch):** Ini adalah komponen utama yang secara otomatis beralih dari sumber daya utama ke baterai cadangan ketika terdeteksi kegagalan atau penurunan tegangan pada sumber daya utama. Saklar ini beroperasi dengan sangat cepat untuk memastikan tidak ada gangguan daya ke perangkat yang terhubung.

2.5.7 Buzzer



Gambar 8 Buzzer

Sumber : www.tokopedia.com

Buzzer adalah komponen Elektronik yang dapat menghasilkan sebuah getaran bunyi dari getaran listrik. Cara kerja pada Buzzer menyerupai cara kerja pada *Loud Speaker*. Dalam sebuah Buzzer terdapat kumparan yang terpasang pada Diafragma yang mana pada saat di aliri tenaga listrik akan menghasilkan sebuah Elektromagnet. Setiap kumparan yang di aliri listrik maka akan menggerakkan Diafragma yang mana akan membuat getaran bolak-balik yang akan menghasilkan bunyi. Saat ini Buzzer banyak di manfaatkan untuk menjadi Indikator pemberitahuan proses telah selesai atau pada saat ada sebuah kesalahan pada sebuah alat. (Fani, 2020)

2.5.8 Micro SD Card



Gambar 9 Micro SD Card

Sumber : www.tokopedia.com

Micro SD Card merupakan sebuah alat/komponen yang berfungsi untuk menyimpan data digital (seperti gambar, audio dan video) yang dirancang untuk menyediakan kapasitas tinggi memori dalam ukuran yang kecil. Kartu SD digunakan di berbagai perangkat portable kecil seperti kamera digital, pemutar audio, ponsel, dan lain-lain.

2.5.9 Adaptor 5V

Secara umum adaptor merupakan salah satu rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak balik) yang tinggi sehingga menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah. (Anggraini, 2015)



Gambar 10 Adaptor 5V

Sumber : www.amazon.com

Ada beberapa alat elektronika yang kita gunakan hampir sebagian besar memerlukan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengopersiannya. Maka dari itu diperlukan sebuah alat atau rangkaian elektronika yang bisa merubah arus dari AC ke DC serta menyuplai tegangan dengan besar tertentu sesuai yang

diperlukan. Rangkaian yang mampu untuk mengubah arus AC ke DC disebut dengan istilah adaptor. (Anggraini, 2015)

2.5.10 Power Supply

Power supply berfungsi menyediakan tegangan untuk rangkaian elektronik pada sistem ini. *Power supply* mendapatkan sumber tegangan dari PLN sebesar 220 VAC yang kemudian diturunkan menjadi 5 VDC menggunakan adaptor sesuai tegangan yang dibutuhkan oleh sistem. Dalam sistem keamanan ini peneliti menggunakan *power supply* yang bersumber dari PLN.

2.5.11 Baterai



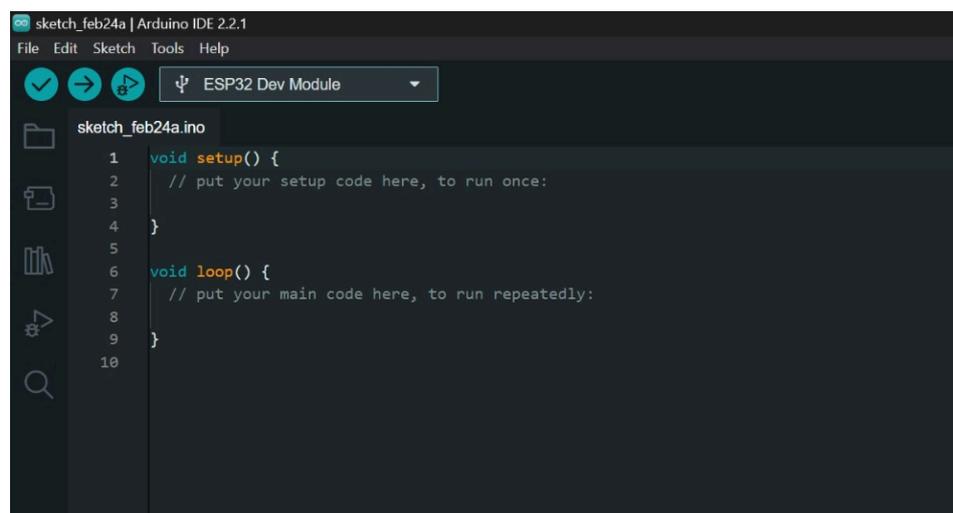
Gambar 11 Baterai

Sumber : www.gamedia.com

Baterai adalah alat yang digunakan untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia kemudian diubah menjadi energi listrik untuk memperoleh arus listrik yang diperlukan sehingga dapat digunakan menghidupkan peralatan yang diperlukan. Arus baterai dihasilkan oleh reaksi kimia antara bahan aktif pada pelat baterai dan asam sulfat yang terdapat dalam larutan elektrolit. Berlaku untuk penstabil tegangan bagi sistem serta bertindak sebagai akumulator atau penyimpan energy setelah satu periode penggunaan, baterai akan mengalami penurunan dan pengosongan genergi sehingga tidak lagi menghasilkan aliran arus. Baterai dapat diisi kembali dengan arus searah yang diberikan dalam arah yang berlawanan dengan arah arus yang keluar dari baterai pada saat penggunaan. (Nasution, 2021)

2.5.12 Aplikasi Arduino IDE

Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment* (IDE), suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan arduino. Aduino IDE merupakan *Software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. (Ahmad, 2019)

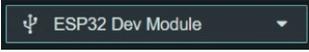


Gambar 12 Tampilan Software Arduino IDE

Pada tampilan diatas dipermudah dengan tersedianya *writing sketch* dan *shortcut button* dimana semua fitur *software* Arduino IDE dapat terlihat dengan memilih *submenu writing sketch* diantaranya *File*, *Edit*, *Sketch*, *Tools*, dan *Help* (Ahmad, 2019). Didalam *submenu writing sketch* masih terdapat banyak fitur namun yang sering digunakan oleh user hanya beberapa fitur yang penting diantaranya dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 1 Fungsi Shortcut Button Arduino IDE

No	Icon	Nama	Fungsi
1		<i>Verify</i>	Untuk mengecek program yang telah dibuat
2		<i>Upload</i>	Untuk mengupload ke board arduino

3		<i>Debug</i>	Untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan dalam kode Anda
4		<i>Library</i>	Untuk memilih board yang akan digunakan

2.5.13 Aplikasi Telegram

Telegram adalah aplikasi layanan pengiriman pesan dengan fokus pada kecepatan dan keamanan. Kita dapat menggunakan telegram di semua perangkat kerja pada saat bersamaan, pesan kita dapat tersinkronisasi di sejumlah ponsel, tablet ataupun computer (windows, mac, linux). (Efendi, 2019)

Dengan menggunakan aplikasi telegram, pengguna dapat mengirim pesan dalam bentuk apapun seperti foto, video, dokumen dalam jenis apapun (zip, jpd, mp3, dan lain-lain). Pengguna telegram juga dapat membuat grup dengan jumlah anggota mencapai 1000 orang atau saluran untuk disiarkan ke member tak terbatas. Pengguna dapat menulis kontak telpon dan menemukan orang dengan nama pengguna mereka. Sebagai hasilnya, telegram seperti gabungan sms dan email, dan dapat mengurus semua kebutuhan pribadi atau bisnis. Selain itu telegram juga memiliki fitur bot yang dijalankan oleh aplikasi (bukan) orang. Bot ini dilengkapi fitur AI (*Artificial Intellegence*) kecerdasan buatan. Bot ini dapat melakukan apa saja seperti game, *broadcasting* dan apa saja aktivitas di internet. (Efendi, 2019)



Gambar 13 Aplikasi Telegram

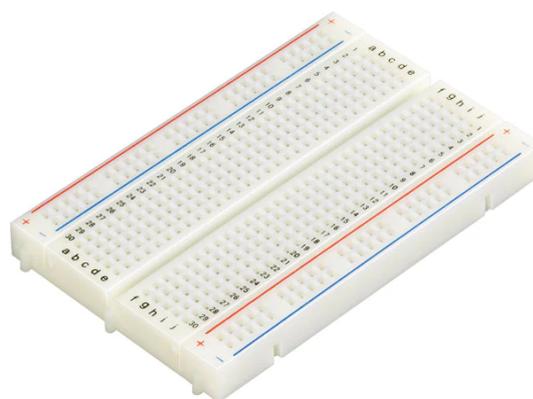
Sumber : www.eraspace.com

2.5.14 WiFi

Hotspot (Wi-Fi) adalah satu standar *Wireless Networking* tanpa kabel, hanya dengan komponen yang sesuai dapat terkoneksi ke jaringan. Wi-Fi merupakan singkatan dari *Wireless Fidelity* yaitu sebuah media penghantar komunikasi data tanpa kabel yang bisa digunakan untuk komunikasi atau mentransfer program dan data dengan kemampuan yang sangat cepat. Wi-Fi juga dapat diartikan teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data dengan menggunakan gelombang radio (nirkabel) melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi. (Priyambodo, 2005)

Istilah Wi-Fi banyak dikenal oleh masyarakat sebagai media untuk internet saja, namun sebenarnya bisa juga difungsikan sebagai jaringan tanpa kabel (nirkabel) seperti di perusahaan-perusahaan besar dan juga di warnet. Jaringan nirkabel tersebut biasa diistilahkan dengan LAN (*Local Area Network*). Sehingga antara komputer dilokasi satu bisa saling berhubungan dengan komputer lain yang letaknya berbeda. Sedangkan untuk penggunaan internet, Wi-Fi memerlukan sebuah titik akses yang biasa disebut dengan *hotspot* untuk menghubungkan dan mengontrol antara pengguna Wi-Fi dengan jaringan internet pusat. Sebuah hotspot pada umumnya dilengkapi dengan password yang bisa meminimalisasi siapa saja yang bisa menggunakan fasilitas tersebut. Ini sering digunakan oleh pengguna rumahan, restoran, swalayan, kafe dan hotel. (Karim, 2016)

2.5.15 Breadboard



Gambar 14 Breadboard

Sumber : www.rapidonline.com

Breadboard merupakan suatu papan yang digunakan sebagai alat bantu dalam menyusun prototipe elektronik tanpa memerlukan proses penyolderan pada komponen-komponennya. *Breadboard* memiliki banyak lubang yang tersusun dalam pola tertentu dan dihubungkan oleh logam konduktor di bagian bawahnya. Dengan memanfaatkan *breadboard*, komponen elektronik yang digunakan dapat dipasang dan dicopot dengan mudah, memungkinkan penggunaan ulang untuk keperluan lain. *Breadboard* juga terbagi menjadi tiga ukuran, yaitu *mini*, *medium*, dan *large*, tergantung pada jumlah lubang yang tersedia, dimana *breadboard* memiliki jalur koneksi yang berbeda, seperti jalur tegangan, jalur *ground*, dan jalur komponen. Material umum yang digunakan untuk membuat *breadboard* adalah plastik, dan pada bagian atasnya terdapat banyak lubang untuk menyusun komponen-komponen tersebut. (Tantowi, 2020)

2.5.16 Light Emitting Diode (LED)

LED merupakan semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik lebih banyak menjadi energi cahaya. Di dalam LED terdapat sejumlah zat kimia yang akan mengeluarkan cahaya jika elektron-elektron melewatinya (Suhardi, 2014). Berikut adalah bentuk fisik dari LED.



Gambar 15 Light Emmiting Diode (LED)

Sumber : Suhardi, 2014

2.5.17 Kabel Jumper

Kabel *jumper* merupakan kabel elektrik yang mempunyai pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen tanpa memerlukan solder. Intinya, kegunaan dari kabel *jumper* ini digunakan sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Kabel *jumper* biasanya

digunakan pada *breadboard* atau alat *prototyping* lainnya supaya lebih mudah untuk mengutak-atik rangkaian. Konektor yang terdapat pada ujung kabel terdiri dari konektor jantan (*male connector*) dan konektor betina (*female connector*). Konektor *female* berfungsi untuk menusuk dan konektor *male* berfungsi untuk ditusuk. (Prastyo, 2020)

Sederhananya, kabel *jumper* bekerja untuk menghantarkan arus listrik dari satu komponen ke komponen lainnya yang dihubungkan. Hal ini terjadi karena di ujung dan di dalam kabel terdapat konduktor listrik kecil yang memang fungsinya untuk menghantarkan listrik. (Prastyo, 2020)

Adapun jenis-jenis kabel *jumper* yang digunakan meliputi :

1. Kabel *Jumper Male-to-Male*



Gambar 16 Kabel Jumper Male-to-Male

Sumber : www.aldyrazor.com

Kabel *jumper* jenis ini merupakan kabel yang sangat cocok untuk yang ingin membuat rangkaian elektronik di *breadboard*.

2. Kabel *Jumper Male-to-Female*



Gambar 17 Kabel Jumper Male-to-Female

Sumber : www.aldyrazor.com

Kabel jenis ini mempunyai ujung konektor yang berbeda di tiap ujungnya, yaitu *male* dan *female*. Biasanya digunakan untuk menghubungkan komponen elektronika selain dari Arduino ke *breadboard*.

3. Kabel *Jumper Female-to-Female*



Gambar 18 Kabel Jumper Female-to-Female

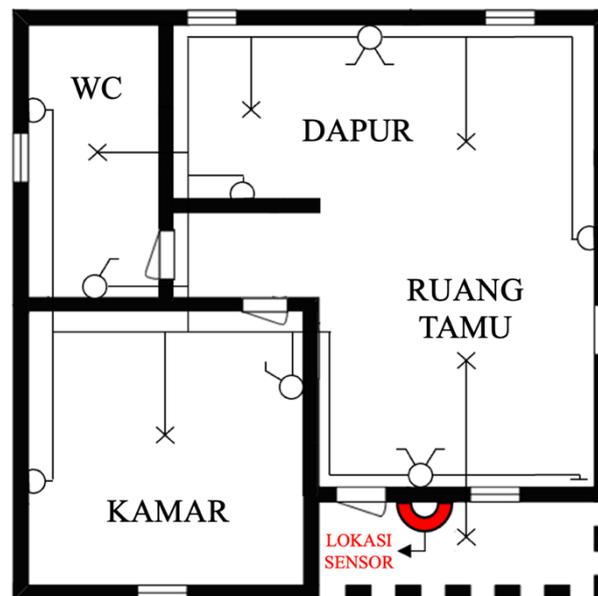
Sumber : www.aldyrazor.com

Kabel jenis ini merupakan kabel yang sangat cocok untuk menghubungkan antar komponen yang mempunyai *header male*. Misalnya, sensor ultrasonik HC-SR04, sensor suhu DHT dan lain sebagainya. (Prastyo, 2020)

2.5.18 Smartphone

Telepon cerdas (*smartphone*) adalah telepon genggam yang memiliki sistem operasi untuk masyarakat luas, fungsinya tidak hanya untuk SMS dan telepon saja tetapi pengguna dapat dengan bebas menambahkan aplikasi, menambah fungsi-fungsi atau mengubah sesuai keinginan pengguna. Dengan kata lain, telepon cerdas merupakan komputer *mini* yang mempunyai kapabilitas sebuah telepon. (Baridwan, 2018)

2.6 Contoh *Single Line Diagram* Penempatan Sensor



Gambar 19 *Single Line Diagram* Penempatan Sensor

Pada gambar diperlihatkan sebuah *single line diagram* sebuah rumah yang telah dipasangkan sensor keamanan. Saat sensor diaktifkan, sensor mampu mendeteksi pancaran infra merah yang dimiliki manusia. Ketika sensor mendeteksi pancaran infra merah pada jarak deteksinya maka secara otomatis sensor akan memberi perintah ESP32-Cam untuk mengaktifkan *webcam* guna melakukan pengambilan gambar yang selanjutnya akan dikirim ke telegram melalui komunikasi wifi. Pada contoh *single line diagram* saya meletakkan satu buah sensor keamanan pada bagian ruang tamu.

2.7 Penelitian Relevan

1. M. Ardiansyah, dkk. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Telegram Menggunakan Esp 32 Cam* (2023). Perancangan IoT sistem keamanan rumah menggunakan sensor PIR dapat mendeteksi gerakan lalu buzzer bertindak sebagai alarm, informasi berupa notifikasi akan diteruskan kepada penghuni melalui aplikasi telegram.
2. Wibowo, Pristisal. *Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir Berbasis Mikrokontroler* (2018). Pada penelitian ini membahas mengenai bagaimana merancang sistem keamanan rumah menggunakan sensor

PIR (*Passive Infra Red*) berbasis mikrokontroler. Dimana pengaman ini akan bekerja jika sensor PIR (*Passive Infra Red*) mendeteksi adanya manusia yang tidak di inginkan masuk kedalam rumah, dan selanjutnya mikrokontroler memproses dan memerintahkan ponsel 1 untuk mengirimkan tanda bahaya berupa SMS (*Short Message Service*)

3. Hidayat, M Reza, dkk. *Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT Dengan Nodemcu ESP8266 Menggunakan Sensor PIR HC-SR501 Dan Sensor Smoke Detector* (2018). Penelitian ini membahas tentang perancangan prototipe sistem keamanan rumah yang diprogram dan dikontrol oleh NodeMCU ESP-8266 untuk mengirimkan seluruh data hasil pembacaan sensor ke antar muka pada *dashboard Cayenne*. Sensor PIR (HC-SR501) memiliki keluaran digital, jika sensor mendeteksi adanya pergerakan maka NodeMCU ESP-8266 akan memberikan nilai logik satu. Konsesntrasi sensor gas (MQ-02) dalam pengujian memiliki selisih rata-rata 2,79 ppm (*part per million*). Hasil pembacaan seluruh sensor akan diukur melalui antar muka Internet of Things yang ditampilkan pada *dashboard Cayenne*, konsentrasi gas yang disimulasikan dengan korek gas dengan hasil selisih, hasil pengujian dan hasil analisa sebesar 2,79 ppm (*part per million*) serta jika sensor gas (MQ-02) melebihi parameter yang sudah di tentukan maka buzzer akan bunyi. Pengujian sensor PIR (HC-SR501) akan bekerja maksimal oleh pergerakan manusia jika dalam sudut 45° karena tingkat keberhasilanya sebesar 100% dalam sepuluh kali percobaan dan dalam sudut 90° tingkat keberhasilanya adalah sebesar 80%.
4. Khana, Rajes, dkk. *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things Dengan Platform Android* (2018). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat miniatur suatu sistem keamanan rumah dengan basis *Internet of Things* yang dikombinasikan dengan beberapa sensor untuk melakukan monitoring keadaan rumah seperti sensor *Passive Infra Red* (PIR) untuk mendeteksi adanya objek yang bergerak dan sensor MQ-2 untuk mendeteksi adanya kebocoran gas serta melakukan kontrol terhadap beberapa device yang berhubungan dengan sistem keamanan rumah seperti lampu dan solenoid *door lock* untuk mengunci pintu. *Monitoring* dan kontrol ini dilakukan

melalui sebuah aplikasi pada perangkat android yang terhubung dengan server dan mikrokontroler arduino.

5. Ahmad, Fandi. *Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT)* (2019). Penelitian ini membahas mengenai perancangan suatu sistem keamanan rumah berbasis mikrokontroler dan IoT. Komponen elektronik terdiri dari sebuah sensor IR, dan komponen pendukung lain sebagai pelengkap. Sistem tersebut akan dilengkapi juga dengan pengambilan gambar sebagai alat pemberitahuan kepada pemilik rumah.