

RANCANG BANGUN ALAT KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR PIR DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS IOT DAN CATU DAYA PLTS

Herdi Muhammad Syaban^{1*}, Teuku Muffizar², Ruuhwan³

^{1,2,3}Universitas Perjuangan Tasikmalaya; Jl. Peta No.177, Kahuripan, Kec. Tawang, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat 46115; telp/Fax (0265) 326058

Riwayat artikel:

Received: 8 Februari 2024

Accepted: 30 Maret 2024

Published: 2 April 2024

Keywords:

Properti, Sensor PIR, PLTS, IOT, Smartphone Android.

Correspondent Email:

herdi.aben2@gmail.com

Abstrak. Sistem keamanan rumah adalah aspek penting dalam menjaga properti dan keselamatan keluarga. Dengan meningkatnya kasus pencurian, teknologi keamanan rumah terus berkembang untuk memberikan solusi yang lebih efektif. Salah satu sistem yang umum digunakan adalah menggunakan sensor PIR dengan notifikasi SMS. Namun, terdapat kekurangan, seperti biaya operasional tinggi dan ketidakmampuan mengirim notifikasi saat sinyal seluler tidak tersedia. Penelitian ini bertujuan mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan sistem keamanan rumah berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan sensor PIR dengan notifikasi melalui telegram, catu daya dari panel surya (PLTS), dan modem sebagai sumber internet. Kelebihan dari sistem ini melibatkan biaya operasional yang lebih rendah dan ketersediaan notifikasi tanpa tergantung pada sinyal seluler. Metode penelitian eksperimental digunakan untuk merancang sensor yang dapat mendeteksi pergerakan dan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi telegram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat keamanan yang dikembangkan berhasil berfungsi sesuai harapan. Sistem ini memungkinkan pemilik rumah untuk mengamankan properti mereka dengan mendeteksi gerakan dan memberikan notifikasi berupa teks serta gambar melalui aplikasi telegram, dengan menggunakan smartphone Android sebagai pengontrol, alat ini siap untuk diimplementasikan sebagai solusi keamanan rumah yang efisien.

Abstract. Home security systems are an important aspect of safeguarding property and family safety. With increasing cases of theft, home security technology continues to evolve to provide more effective solutions. One commonly used system is using PIR sensors with SMS notifications. However, there are drawbacks, such as high operational costs and the inability to send notifications when cellular signals are not available. This research aims to overcome these problems by developing an Internet of Things (IoT)-based home security system. The system uses PIR sensors with notifications via telegram, power supply from solar panels (PLTS), and a modem as an internet source. The advantages of this system involve lower operational costs and the availability of notifications without depending on cellular signals. Experimental research methods were used to design a sensor that can detect movement and send notifications through the telegram application. The results show that the developed security tool successfully functions as expected. The system allows homeowners to secure their property by detecting movement and providing notifications in the form of text and images through the telegram application, using an Android smartphone as a controller, this tool is ready to be implemented as an efficient home security solution.

1. PENDAHULUAN

Rumah merupakan tempat untuk berlindung dan juga tempat untuk menyimpan property atau barang berharga, keamanan rumah menjadi salah satu perhatian utama bagi banyak orang. Meningkatnya kasus kejahatan termasuk kejahatan pencurian dalam suatu rumah yang terjadi di Indonesia selama periode Januari-April 2023 sebanyak 30,7% dibanding Januari-April tahun lalu[1]. Menyebabkan kekhawatiran tentang potensi tindak kejahatan pencurian terhadap properti dan keselamatan keluarga, itu juga yang mendorong perkembangan teknologi keamanan rumah menjadi lebih canggih.

Sistem keamanan rumah menggunakan sensor PIR dengan notifikasi SMS sudah banyak digunakan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Dede Kurniawan (2021), Ade Mubarak et al. (2018), Teuku Muhammad Razi et al. (2022), Ruuhwan et al. (2020) dan Fransiskus et al. (2019). tetapi ada beberapa kekurangan yang perlu diatasi. Salah satunya notifikasi SMS yang memiliki biaya operasional yang relatif lebih tinggi dan sistem tersebut tidak dapat mengirim notifikasi SMS ketika sinyal seluler tidak tersedia. Selain itu, PLN yang sering padam juga menjadi kekurangan dalam sistem ini yang harus diatasi.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, penggunaan notifikasi Telegram menjadi alternatif yang menjanjikan. Karena telegram merupakan aplikasi berbasis pesan yang dapat memberikan notifikasi dalam waktu nyata kepada pengguna melalui internet dengan biaya operasional yang lebih hemat[2]. Selain itu, penggunaan catu daya dari sumber daya energi yang dapat diperbaharui seperti pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).dapat membantu mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan sistem keamanan rumah.

Namun, untuk mengimplementasikan sistem keamanan rumah menggunakan sensor PIR dengan notifikasi Telegram dan catu daya PLTS, diperlukan integrasi teknologi yang canggih dan efisien. Selain itu, untuk memastikan konektivitas internet yang handal, penggunaan modem menjadi solusi yang perlu dieksplorasi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem keamanan

rumah yang menggunakan sensor PIR dengan notifikasi Telegram, catu daya PLTS, dan penggunaan modem sebagai sumber internetnya. Melalui penelitian ini, diharapkan akan ditemukan solusi yang lebih efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan untuk meningkatkan keamanan rumah modern. Selain itu, penelitian ini juga akan membantu mendukung perkembangan teknologi keamanan rumah yang lebih canggih dan mudah diakses oleh masyarakat secara luas.

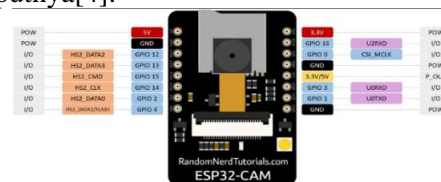
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 IOT (*Internet Of Things*)

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IoT, adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas kegunaan konektivitas internet yang berlangsung secara terus-menerus. Dengan perkembangan infrastruktur internet yang terus berkembang, kita beralih ke era di mana tidak hanya perangkat seperti smartphone atau komputer yang terhubung dengan internet, tetapi juga berbagai benda fisik lainnya. Contohnya mencakup mesin produksi, kendaraan bermotor, peralatan elektronik, perangkat yang dapat dikenakan seperti perangkat wearable, dan berbagai jenis objek lainnya yang terhubung ke jaringan lokal dan global melalui sensor dan/atau aktuator yang terintegrasi[3].

2.2 ESP 32 CAM

ESP32-Cam adalah salah satu jenis mikrokontroler yang dilengkapi dengan fitur koneksi WiFi, yang sering digunakan dalam proyek Internet of Things (IoT). ESP32-Cam ini juga dikenal sebagai sensor kamera yang dapat menangkap gambar sebagai outputnya[4].

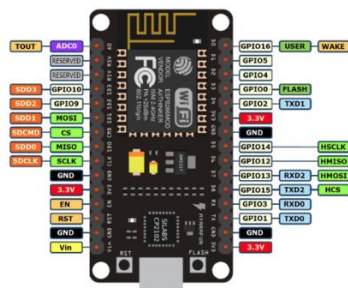


Gambar 2. 1 ESP 32 CAM

2.3 ESP 8266

ESP8266 adalah sebuah chip yang komprehensif, mencakup prosesor, memori, dan akses ke pin input/output umum (GPIO).

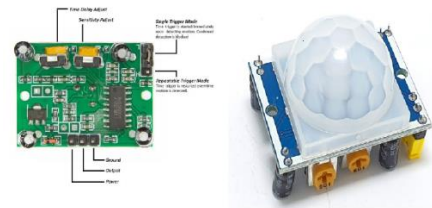
Karena ini, ESP8266 dapat langsung menggantikan peran Arduino, dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mendukung koneksi WiFi secara langsung. Perkembangan Internet of Things (IoT) semakin meluas seiring dengan kemajuan mikrokontroler. Modul yang berbasis Ethernet maupun WiFi semakin banyak dan beragam, mulai dari Wiznet, Ethernet Shield, hingga modul WiFi terbaru yang dikenal sebagai ESP8266. Di pasaran, terdapat beberapa jenis ESP8266 yang tersedia, di antaranya ESP-01, ESP-07, dan ESP-12, dengan fungsi yang sama. Perbedaannya terletak pada jumlah dan konfigurasi pin input/output umum (GPIO) yang disediakan oleh masing-masing jenis[3].



Gambar 2. 2 NodeMCU ESP 8266

2.4 Sensor PIR

Sensor PIR, singkatan dari Passive Infrared, digunakan untuk mendeteksi gerakan manusia atau objek dengan mengukur perubahan dalam radiasi inframerah yang dipancarkan oleh benda tersebut. Sensor PIR terdiri dari sensor piroelektrik yang sensitif terhadap perubahan suhu yang dihasilkan oleh benda bergerak. Sensor ini memancarkan sejumlah kecil radiasi inframerah dan mengukur perubahan dalam radiasi ini. Biasanya, sensor PIR terdiri dari dua bagian yang terhubung dengan kabel. Jika salah satu bagian mendeteksi perubahan dalam radiasi inframerah yang dipancarkan oleh yang lain, sensor akan menghasilkan sinyal keluaran yang menunjukkan adanya gerakan, dapat berupa sinyal tinggi (High) atau rendah (Low)[5].



Gambar 2. 3 Sensor PIR

2.5 Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses selesai atau telah terjadi kesalahan pada sebuah alat [6].



Gambar 2. 4 Buzzer

2.6 ATS (Automatic Transfer Switch)

Automatic Transfer Switch (ATS) adalah saklar yang bekerja secara otomatis untuk memastikan aliran listrik yang terputus atau mengalami pemadaman dari sumber listrik utama, seperti PLN, dialihkan ke sumber listrik alternatif lainnya, misalnya panel surya. ATS dirancang untuk mengontrol transfer daya secara otomatis antara panel surya dan PLN. Ketika terjadi pemadaman listrik dari PLN, ATS akan secara otomatis mengalihkan aliran listrik ke panel surya untuk menyediakan daya kepada beban. Ketika PLN kembali menyala, ATS akan secara otomatis mengalihkan kembali aliran daya dari panel surya ke PLN. Dengan demikian, ATS memastikan ketersediaan daya yang terus menerus dan efisien bagi beban yang terhubung [7].



Gambar 2. 5 ATS (Automatic Transfer Switch)

2.7 Voltage Sensor

Voltmeter digital adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur tegangan DC atau AC dalam bentuk angka diskrit. Alat ini terdiri dari rangkaian-rangkaian yang menggunakan IC tertentu seperti ICL7107 / ICL7106 atau juga dapat menggunakan IC controller dengan memanfaatkan ADC (Analog to Digital Converter). Tegangan yang masuk ke ADC0 atau V_s harus kurang dari 5 volt (penting untuk berhati-hati, karena tegangan yang melebihi 5 volt dapat merusak mikrokontroler)[8].



Gambar 2. 6 Voltage Sensor

2.8 Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi tegangan DC yang lebih rendah. Adaptor merupakan alternatif yang biasa digunakan sebagai sumber tegangan DC (misalnya; baterai, Aki) karena dapat digunakan selama ada aliran listrik di tempat tersebut. Perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengonversi daya ini umumnya terdiri dari rangkaian trafo dan dioda penyearah. Tegangan keluaran adaptor dapat bervariasi mulai dari 3V, 5V, 9V, 12V, dan seterusnya, tergantung pada kebutuhan perangkat yang akan disuplai daya[9].



Gambar 2. 7 Adaptor

2.9 Relay

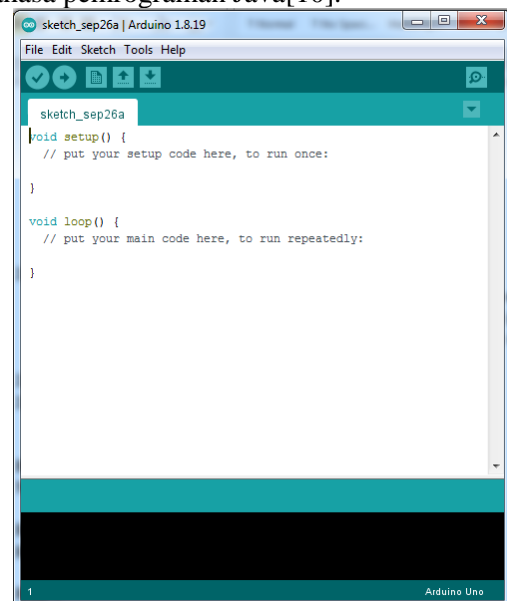
Relay adalah perangkat elektromagnetik yang menggunakan prinsip elektromagnetis untuk menggerakkan sejumlah saklar. Perangkat ini menggunakan gaya elektromagnetik untuk membuka atau menutup saklar yang bergerak secara mekanis oleh daya atau energi listrik[9].



Gambar 2. 8 Relay

2.10 Arduino IDE

Untuk menulis program pada board Arduino, Anda memerlukan perangkat lunak Arduino IDE (Integrated Development Environment). Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengkompilasi program menjadi kode biner, dan mengunggahnya ke dalam memori mikrokontroler. Perangkat lunak ini dapat diunduh secara gratis dan tersedia untuk sistem operasi Windows, macOS, dan Linux. Arduino IDE ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java[10].



Gambar 2. 9 Arduino IDE

2.11 Blynk

Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang dirancang untuk memungkinkan pengguna mengendalikan mikrokontroler melalui Internet. Aplikasi Blynk dapat diunduh dan disesuaikan sesuai kebutuhan pengguna. Aplikasi ini kompatibel dengan platform iOS dan Android, memungkinkan pengguna untuk mengendalikan perangkat seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP, dan modul sejenis secara online. Salah satu keunggulan utama dari Blynk

adalah kemudahan penggunaannya, sehingga sangat cocok bagi pemula dalam dunia IoT (Internet of Things). Selain itu, aplikasi ini dilengkapi dengan beragam fitur yang mempermudah pengguna dalam mengoperasikannya[11].



Gambar 2. 0 Blynk

2.12 Telegram

Aplikasi Telegram adalah aplikasi messenger yang berbasis cloud, dirancang untuk digunakan pada smartphone dan laptop dengan fokus pada keamanan dan kecepatan. Aplikasi ini dapat dijalankan pada sistem operasi smartphone seperti iPhone/iPad, Android, dan Windows Phone. Selain itu, Telegram juga dapat digunakan pada laptop dengan sistem operasi seperti PC, Mac, Linux, dan macOS. Telegram juga bisa diakses melalui aplikasi web-browser tanpa perlu menginstal aplikasi tambahan[12]



Gambar 2. 11 Telegram

2.13 Panel Surya (Solar Cell)

Panel surya adalah perangkat yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Panel surya terdiri dari material semikonduktor utama, terutama silikon, yang dilapisi dengan lapisan khusus. Ketika cahaya matahari mencapai sel surya, elektron-elektron akan terlepas dari atom-atom silikon dan mengalir membentuk sirkuit listrik, sehingga energi listrik dapat dihasilkan. Cara kerja dari sel fotovoltaik sangat bergantung pada intensitas cahaya matahari yang diterimanya. Panel surya menghasilkan arus yang digunakan untuk mengisi baterai. Namun, performa panel surya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya; saat intensitas cahaya berkurang, misalnya saat cuaca mendung atau hujan, arus listrik yang dihasilkan juga akan berkurang[13].



Gambar 2. 12 Panel Surya / Solar Cell

2.14 Baterai

Baterai pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berfungsi sebagai penyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya sebelum digunakan untuk mengoperasikan beban. Beban tersebut bisa berupa lampu, refrigerator, peralatan elektronik, atau peralatan lain yang memerlukan pasokan listrik DC. Dengan adanya baterai, energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya dapat disimpan untuk digunakan pada saat dibutuhkan, bahkan saat matahari tidak bersinar atau intensitasnya berkurang. Ini memungkinkan PLTS untuk menyediakan pasokan listrik yang konsisten dan dapat diandalkan kepada berbagai macam beban[13].



Gambar 2. 43 Baterai

2.15 Modul Power Bank

Modul USB Driver Power Bank dapat berfungsi sebagai output saat digunakan untuk mengisi daya ponsel. Artinya, saat Anda menghubungkan power bank ke ponsel menggunakan kabel USB, modul ini akan mengalirkan listrik dari baterai internal power bank ke ponsel Anda untuk mengisi daya baterai ponsel tersebut[14].



Gambar 2. 14 Modul PowerBank

2.16 Modem Mifi

MiFi adalah singkatan dari Mobile WiFi, yang merupakan istilah yang digunakan untuk menyebut perangkat router nirkabel yang berfungsi sebagai hotspot WiFi dan modem untuk mengakses internet melalui jaringan seluler seperti 3G, 3.5G, atau 4G LTE. MiFi sebenarnya adalah merek dagang yang digunakan untuk menggambarkan jenis router nirkabel ini yang memungkinkan beberapa pengguna dan perangkat mobile untuk berbagi koneksi internet secara mobile broadband. MiFi menggabungkan fungsi modem, perangkat WiFi, dan router dalam satu perangkat. Keunggulan utama MiFi adalah portabilitasnya, yang memungkinkan perangkat ini dibawa ke mana-mana, memberikan akses internet yang mudah di mana pun Anda berada [15].

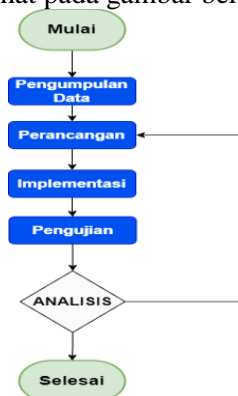


Gambar 2. 15Modem MIFI

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode experiment. Tujuannya adalah untuk mendapatkan rancangan alat dari sensor yang dapat mendeteksi adanya pergerakan kemudian mengirimkan notifikasi melalui telegram dengan sumber catu daya menggunakan PLTS dan modem sebagai sumber internet.

Adapun diagram alir (flowchart) dalam menggambarkan proses pengerjaan penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3. 1 Diagram Alir / Flow Chart

3.1 Pengumpulan Data

Pada tahap ini penulis mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian, dilakukan dengan cara melakukan studi literatur yaitu mempelajari teori-teori dan penelitian terkait yang berkaitan dengan penelitian mulai dari sensor yang dipakai, sistem PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya), penggunaan modem dan mempelajari IOT (Internet Of Things). Bertujuan untuk mendapatkan pemahaman tentang kekurangan, kelebihan dan perbandingan dengan penelitian yang akan dilakukan.

3.2 Perancangan

Tahap ini dilakukan dengan cara merancang sistem yang akan dibuat berdasarkan hasil dari pengumpulan data. Dimulai dengan perancangan alat dan perancangan aplikasi kemudian dilanjutkan dengan membuat program untuk menjalankan sistem keamanan tersebut.

3.3 Implementasi

Tahapan implementasi merupakan tahap pembuatan sistem keamanan yang sudah dirancang atau direncanakan berdasarkan hasil pengumpulan data. Jika sistem keamanan tersebut telah selesai diimplementasikan, maka sistem keamanan tersebut telah selesai.

3.4 Pengujian

Pada tahap ini, alat yang telah selesai dibuat akan menjalani proses pengujian. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa alat tersebut berfungsi dengan baik sesuai dengan karakteristik yang telah ditentukan, dan untuk memastikan bahwa tidak ada kesalahan dalam fungsionalitasnya. Setelah pengujian selesai dan alat telah terbukti berfungsi dengan baik, alat tersebut siap untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

3.5 Analisis

Tahap analisis dilakukan untuk menganalisis hasil dari pengujian alat. Jika sistem keamanan yang dibuat belum sesuai atau terdapat kekurangan, maka akan kembali lagi ke proses perancangan alat. Dan jika sistem keamanan yang dibuat sudah sesuai maka sistem keamanan tersebut telah selesai dan siap untuk di implementasikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Berikut ini merupakan hardware (perangkat keras) yang diperlukan dalam pembuatan alat keamanan rumah :

1. Nodemcu ESP 8266.
2. ESP 32 Cam.
3. Sensor PIR (Passive Infra Red).
4. Voltage Sensor.
5. Relay 1 Channel.
6. Buzzer.
7. Modem MIFI.
8. ATS (Automatic Transfer Switch).
9. Panel Surya 10 WP.
10. Baterai 18650 4.2V.
11. Buck Converter / Stepdown.
12. Modul PowerBank.
13. Adaptor.
14. Handphone Android.
15. Laptop.

Adapun software (perangkat lunak) yang diperlukan dalam pembuatan alat keamanan rumah adalah :

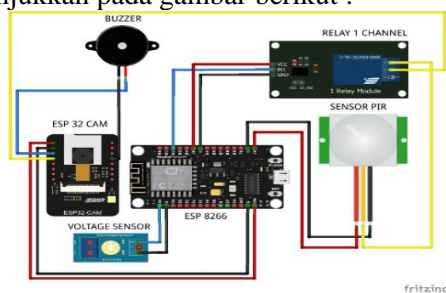
1. Arduino IDE
2. Fritzing
3. Blynk
4. Telegram

4.2 Perancangan

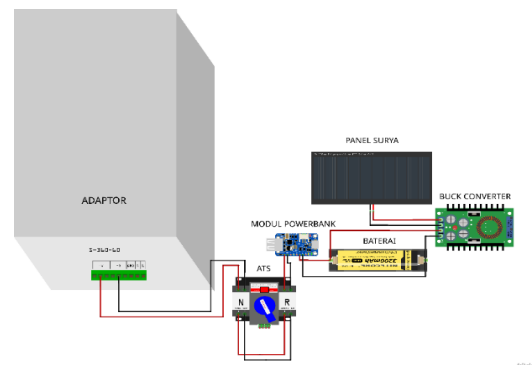
Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, alat keamanan yang telah dibuat telah terbukti dapat berfungsi sesuai dengan harapan dan standar yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa alat tersebut dapat memenuhi kebutuhan yang diinginkan dan siap untuk diimplementasikan

4.2.1 Perancangan Alat

Pada tahap perancangan alat dilakukan dengan cara membuat skematik Alat keamanan rumah dan skematik catu daya yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 4. 1 Skematik Alat



Gambar 4.2 Skematik Sistem Catu Daya

4.2.2 Perancangan Aplikasi

Pada tahap perancangan aplikasi dilakukan dengan membuat chat bot pada telegram yang digunakan untuk mengirimkan pesan kepada pemilik rumah dan melakukan konfigurasi pada aplikasi Blynk untuk menyalakan dan mematikan sensor PIR dan untuk memonitoring kapasitas baterai. Berikut ini merupakan gambar dari chat bot telegram dan aplikasi Blynk yang sudah dibuat :



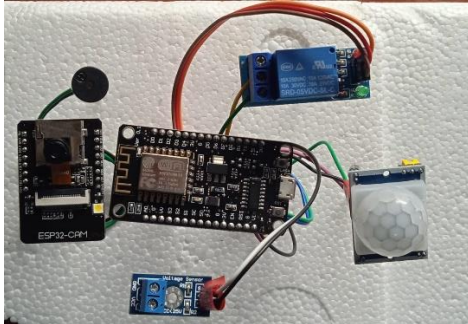
Gambar 4. 3 Tampilan ChatBot Sistem Keamanan Rumah



Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Blynk

4.3 Implementasi

Hasil perakitan alat sistem keamanan rumah berdasarkan skematik ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 4. 5 Hasil Rancangan Skematik Alat

Hasil perakitan sistem catu daya berdasarkan skematik ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 4. 6 Hasil Rancangan Skematik Sistem Catu Daya

Hasil perakitan sistem keamanan rumah secara keseluruhan ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 4. 7 Hasil Rancangan Sistem keamanan Rumah

4.4 Pengujian

4.4.1 Pengujian Catu daya

Berikut ini merupakan tabel pengujian sistem catu daya menggunakan multimeter :

Tabel 4. 1 pengujian sistem catu daya

No	Alat	Jenis Pengujian	Analisis	Hasil
1	Panel Surya	Mengukur tegangan listrik yang dihasilkan panel surya..	Panel surya mampu menghasilkan tegangan listrik.	Sesuai
2	Buck Converter	Menghubungkan kabel dari Panel surya ke Input Buck Converter kemudian mengukur Output tegangan dari Buck Converter.	Buck Converter mampu menurunkan tegangan dari panel surya menjadi 4.2 Volt	Sesuai
3	Baterai	Mengukur tegangan baterai sebelum dan sesudah di charger menggunakan panel surya.	Baterai dapat terisi menggunakan tegangan listrik dari panel surya.	Sesuai
4	Modul PowerBank	Mengukur tegangan output dari Modul Powerbank.	Modul Powerbank dapat mengeluarkan output tegangan sebesar 5 Volt.	Sesuai
5	Adaptor	Mengukur tegangan output dari Adaptor.	Adaptor dapat mengeluarkan tegangan listrik sebesar 5 Volt	Sesuai
6	ATS (Automatic Transfer Switch)	Memutuskan kabel yang terhubung dari Modul Powerbank lalu disambungkan kembali.	ATS dapat memindahkan suplay tegangan ke suplay cadangan ketika suplay utama bermasalah.	Sesuai

4.4.2 Pengujian Alat

Pada pengujian alat dilakukan dengan cara melakukan uji kelayakan apakah alat kamanan yang dibuat dapat mendeteksi gerakan dan dapat mengirim notifikasi kepada pemilik rumah melalui aplikasi telegram yang sudah dikonfigurasi, lalu apakah sensor tegangan dapat mengukur tegangan baterai dan menampilkannya pada aplikasi Blynk.

a. Pengujian sensor PIR

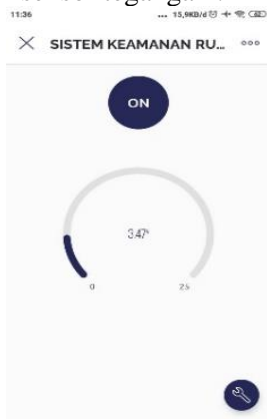
Pengujian sensor PIR dilakukan dengan cara memberikan gerakan di depan sensor PIR dengan jarak tertentu.

Tabel 4. 2 pengujian sensor PIR

NO	Objek	Jarak Objek	Pesan	Keterangan
1	Manusia	1 Meter	Terkirim	Terdeteksi
2	Manusia	2 Meter	Terkirim	Terdeteksi
3	Manusia	3 Meter	Terkirim	Terdeteksi
4	Manusia	4 Meter	Terkirim	Terdeteksi

b. Pengujian sensor tegangan

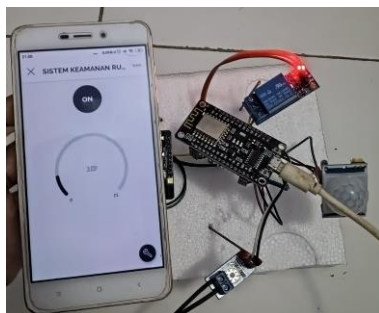
Pengujian sensor tegangan dilakukan dengan cara menyambungkan pin GND sensor tegangan pada kutub (-) baterai dan pin VCC sensor tegangan pada kutub (+) baterai kemudian lihat di aplikasi Blynk apakah tegangan baterai sudah terbaca atau belum. Berikut ini merupakan gambar dari pengujian sensor tegangan :



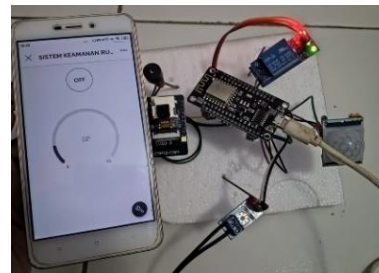
Gambar 4.8 Pengujian Sensor Tegangan

c. Pengujian Relay

Pengujian relay dilakukan dengan cara menekan tombol On/Off yang ada pada aplikasi Blynk. Jika tombol On di tekan maka lampu hijau pada relay akan mati dan jika tombol di Offkan maka lampu hijau pada relay akan hidup. Berikut ini merupakan gambar pengujian relay :



Gambar 4. 9 Pengujian Relay ON



Gambar 4. 10 Pengujian Relay OFF

d. Pengujian Buzzer

Untuk pengujian buzzer caranya sama seperti pengujian sensor PIR karena buzzer terhubung dengan sensor PIR yaitu ketika sensor PIR mendeteksi pergerakan, maka buzzer akan berbunyi dan jika sensor PIR tidak mendeteksi pergerakan, maka buzzer tidak akan berbunyi.

4.5 Analisis

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, alat keamanan yang telah dibuat terbukti dapat berfungsi sesuai dengan harapan dan siap untuk diimplementasikan. Hal ini menunjukkan bahwa alat tersebut memenuhi standar kualitas dan kinerja yang diinginkan.

5. KESIMPULAN

- a. Perancangan sistem keamanan rumah berbasis IOT menggunakan sensor PIR dengan notifikasi telegram dan catu daya PLTS telah berhasil dirancang dan di implementasikan. Alat ini dapat membantu pemilik rumah untuk mengamankan rumah jika terdapat penyusup yang masuk kedalam rumah dengan cara mendeteksi gerakan lalu mengirimkan notifikasi berupa teks dan gambar kepada pemilik rumah melalui aplikasi telegram.
- b. Perancangan alat keamanan rumah ini menggunakan smartphone android untuk mengontrol alat dan menerima notifikasi dari aplikasi telegram yang terkoneksi dengan alat keamanan ini. Mikrokontroler ESP 32 CAM yang berfungsi untuk memproses inputan dari sensor PIR dan mengambil gambar jika terdeteksi gerakan, mikrokontroler

ESP 8266 untuk memproses inputan dari sensor tegangan kemudian ditampilkan di aplikasi Blynk, sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, sensor tegangan untuk mengukur tegangan baterai pada PLTS, relay 1 channel sebagai saklar yang mengatur sensor PIR, buzzer sebagai alarm jika terdeteksi gerakan, ATS (Automatic Transfer Switch) sebagai saklar otomatis untuk memindahkan sumber catu daya, Buck Converter untuk menurunkan tegangan dari panel surya, panel surya berfungsi untuk mengisi baterai, baterai sebagai sumber catu daya dan modem mifi sebagai sumber internet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung selama ini. Juga kepada Dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta dukungan yang tak ternilai sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Terima kasih juga kepada semua teman-teman angkatan 2022 atas doa dan dukungannya yang telah memberikan semangat dan inspirasi selama perjalanan penelitian ini..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Annur Mutia, "Pencurian, Kejahatan Paling Banyak Di Indonesia Sampai April 2023," Databoks.Katadata.Co.Id. Accessed: Oct. 24, 2023. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/07/18/pencurian-kejahatan-paling-banyak-di-indonesia-sampai-april-2023>
- [2] F. Fitriansyah, "Penggunaan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online," *Cakrawala*, 2020, Doi: 10.31294/Jc.V20i2.
- [3] S. Arafat, M. Kom, And Kom, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (Iot) Dengan Esp8266," Oktober-Desember, 2016.
- [4] F. Aryunita, N. Rasjid, And Muh. F. Mansyur, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Kandang Ayam Bloiler Menggunakan Esp32-Cam Berbasis Iot Dengan Aplikasi Android," *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, Vol. 12, No. 1, Jan. 2024, Doi: 10.23960/Jitet.V12i1.3699.
- [5] R. Genaldo, T. Septyawan, A. Surahman, And P. Prasetyawan, "Sistem Keamanan Pada Ruang Pribadi Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan Sms Gateway," 2020.
- [6] A. Nur Faizal, M. Abror Na, And R. Daron, "Rancang Bangun Sistem Pemberi Pakan Dan Minum Ayam Broiler Otomatis Berbasis Arduino Uno Pada Kandang Tertutup," 2019. [Online]. Available: [www.Full-Parts.Com](http://www.full-parts.com)
- [7] A. Riski Wijaya, Z. Lutfiyani, And P. Raflesia, "Rancang Bangun Prototype Kendali Motor Pompa Tendon Air Dengan Automatic Transfer Switch (Ats) Plts Dan Pln," *Iteraf*, 2021.
- [8] A. Rayatman, Y. Arifin, S. Dewi, And M. Mardiansyah, "Automatic Transfer Switch Untuk Rumah Tinggal Sederhana Berbasis Arduino Nano," *Foristek*, Vol. 11, No. 2, Dec. 2021, Doi: 10.54757/Fs.V11i2.109.
- [9] A. Ahmad And M. Ikhlas, "Sistem Membuka Pintu Dengan Ketukan Bernada Menggunakan Mikrokontroler Atmega328," 2020.
- [10] L. Fikriyah, "Sistem Kontrol Pendingin Ruang Menggunakan Arduino Web Server Dan Embedded Fuzzy Logic Di Pt. Inoac Polytechno Indonesia," *Jurnal Informatika Simantik*, Vol. 3, No. 1, 2018, [Online]. Available: [www.Jurnal.Stmikcikarang.Ac.Id](http://www.jurnal.stmikcikarang.ac.id)
- [11] M. Reski And S. Bin Abdullah, "Rancang Bangun Monitoring Arus Dc Sistem Panel Surya Sebagai Suplay Cadang Pada Rumah Berbasis Blynk," *Vertex Elektro*, 2023.
- [12] K. Qamar And S. Riyadi, "Efektivitas Blended Learning Menggunakan Aplikasi Telegram," 2018.
- [13] M. Khumaidi Usman, "Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya," *Jurnal Polekro: Jurnal Power Elektronik*, Vol. 9, No. 2, 2020, [Online]. Available: [Http://Ejournal.Poltektegal.Ac.Id/Index.Php/Powerelektro](http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/owerelektro)
- [14] G. Miracle, L. Putri Afisna, F. Dino Permadi, And M. O. P, "Solar Photovoltaik Dan Penerapannya Menjadi Powerbank 10000 Mah," *Poros*, 2022.
- [15] S. Artha, A. Mulyana, I. Agus, And G. Permana, "Design And Implementation Of Home Security System Using Wireless Sensor With Notification Warning And Video Supervision," 2023.