

# CCTV: SMART MOTION DETECTOR FOR HOME SECURITY

Unan Yusmaniar Oktiawati <sup>1\*</sup>, M Abdul Aziz <sup>1</sup>, Yana Dayinta Nesthi <sup>1</sup>, Abu Alif Raharjo <sup>1</sup>, Muhamad Alan Dharma S. S <sup>1</sup>, Aura Nisa' Hidayat <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada;

m.abd2003@mail.ugm.ac.id

yana.day2002@mail.ugm.ac.id

abu.alif.raharjo@mail.ugm.ac.id

muhamad.alan.dharma.saputro.setiawan@mail.ugm.ac.id

aura.nisa1003@mail.ugm.ac.id

\*Korespondensi: unan\_yusmaniar@ugm.ac.id;

**Abstract** – *Smart home is a new way of home automation that started to introduce the concept of networking devices and equipment in the house. According to the Smart Homes Association, the definition of smart home technology is, the integration of technology and services through home networking for a better quality of living. The main objective of this final report is to complete the Internet of Things course and utilizing technology in the field of environmental security. Smart home technology has a wide range of aspects, including security, energy saving, ventilation, and many more. These aspects are executed with smart devices such as remote control, security alarms, sensor etc. In this report, we present the CCTV motion detector and tools that are integrated or applied in this system.*

**Keywords** – *Smart Home, CCTV, IoT, security, HC-SR04 sensor*

**Intisari** – *Rumah pintar adalah cara baru otomatisasi rumah yang mulai memperkenalkan konsep perangkat dan peralatan jaringan di dalam rumah. Menurut Smart Homes Association, definisi teknologi rumah pintar adalah integrasi teknologi dan layanan melalui jaringan rumah untuk kualitas hidup yang lebih baik. Tujuan utama dari laporan akhir ini adalah untuk menyelesaikan mata kuliah Internet of Things dan pemanfaatan teknologi dalam bidang keamanan lingkungan. Teknologi rumah pintar memiliki berbagai aspek, termasuk keamanan, penghematan energi, ventilasi, dan banyak lagi. Aspek-aspek tersebut dijalankan dengan perangkat pintar seperti remote control, alarm keamanan, sensor dll. Dalam laporan ini, kami menyajikan detektor gerak CCTV dan alat yang terintegrasi atau diterapkan dalam sistem ini.*

**Kata kunci** – *Rumah Pintar, CCTV, ESP32 CAM, IoT, keamanan, sensor HC-SR04*

## I. PENDAHULUAN

Keamanan rumah merupakan kebutuhan bagi setiap penghuninya. Maraknya aksi pencurian terutama pada rumah yang ditinggalkan oleh pemiliknya. Menilik dari hal ini, diperlukan perangkat untuk mendapat informasi yang akurat dengan akses yang mudah dan tidak mengganggu kegiatan penghuni rumah. Pada era teknologi yang semakin maju, penggunaan teknologi *Smart Home* yang juga mendukung sistem keamanan seperti CCTV atau *Closed-Circuit Television*. CCTV telah digunakan untuk banyak tujuan antara lain investigasi kejahatan, pengawasan keamanan, dan pengendalian lalu lintas. Kini, CCTV telah bertransformasi menjadi sistem keamanan cerdas terintegrasi. CCTV memiliki kekurangan, yaitu operator harus mengontrol perekaman sepanjang waktu. Pengawasan manual ini kurang efektif karena menghabiskan banyak tenaga serta kebutuhan memori yang besar, hal ini bisa dikurangi dengan mengatur sistem cerdas yang terintegrasi dengan CCTV untuk menghasilkan sistem pengawasan sekaligus pengendalian data. Proyek ini dilakukan dengan tujuan memproses rekaman CCTV yang dirancang dengan menerapkan *Internet of Things* mampu mendeteksi adanya pergerakan serta dihubungkan dengan Telegram *Messenger* sebagai *remote control* dan mengirimkan notifikasi peringatan.

Penelitian serupa pernah dilakukan yaitu sistem keamanan dengan mikrokontroler berbasis telegram. Kali ini penulis

membuat sistem *smart home* berbasis telegram menggunakan ESP32-CAM. Sistem ini dilengkapi sensor HC-SR04 yang digunakan untuk mendeteksi gerakan saat sistem stand by, pengguna akan beberapa opsi untuk menyokong fitur keamanan, seperti *buzzer*, pengambilan foto, dan lain-lain. Dengan kata lain penghuni rumah akan menerima notifikasi pada aplikasi Telegram langsung saat gerakan terdeteksi.

Berdasarkan gambaran diatas, maka penulis mengangkat proyek dengan judul "*SMART MOTION DETECTOR FOR HOME SECURITY*"

## II. DASAR TEORI

### A. Definisi Rumah Pintar

Rumah Pintar (*smart home*) adalah salah satu dari sistem pengendali rumah yang memberikan kenyamanan kepada pemilik rumah untuk mengendalikan peralatan elektronik menggunakan *gadget*. Konsep dari *smart home* adalah sebuah sistem yang ditujukan untuk rumah agar kita dapat tinggal dengan nyaman. Sistem rumah pintar (*smart home*) biasanya terdiri dari perangkat monitoring, perangkat kontrol dan otomatis ada beberapa perangkat yang dapat diakses menggunakan komputer [1].

Rumah Pintar (*Smart Home*) merupakan sebuah aplikasi yang dirancang dengan bantuan komputer yang akan memberikan kenyamanan, keamanan dan penghematan energi yang berlangsung secara otomatis

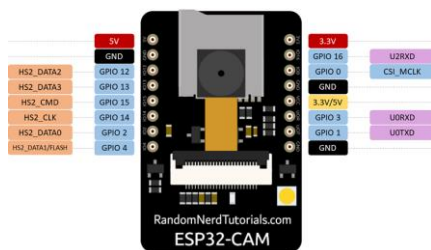
sesuai dengan kendali pengguna dan terprogram melalui komputer pada gedung atau tempat tinggal kita [2].

Rumah Pintar (*Smart Home*) merupakan sebuah aplikasi yang dirancang dengan bantuan komputer yang akan memberikan kenyamanan, keamanan dan penghematan energi yang berlangsung secara otomatis sesuai dengan kendali pengguna dan terprogram melalui komputer pada gedung atau tempat tinggal kita [2].

#### B. ESP32 CAM

ESP32-CAM adalah papan pengembangan mode ganda WiFi + *bluetooth* yang menggunakan antena dan inti papan PCB berbasis chip ESP32 dengan tambahan 4MB RAM eksternal [3]. ESP32-CAM memiliki modul kamera ov2640 yang berukuran kecil yang sangat kompetitif yang dapat beroperasi secara mandiri sebagai sistem minimum dengan ukuran hanya 27 \* 40,5 \* 4,5mm dan arus dalam mode tidur hingga 6mA. ESP32-CAM menggunakan paket DIP dan secara langsung dapat dimasukkan ke dalam background untuk menciptakan produksi produk yang cepat, memberikan tipe koneksi dengan keandalan maksimal, dan baik untuk aplikasi di berbagai terminal perangkat keras IoT[4].

Modul ini bisa digunakan untuk berbagai keperluan, contoh untuk CCTV, mengambil gambar, dan lain sebagainya[3]. Sangat cocok untuk perangkat pintar rumah, kontrol nirkabel industri, pemantauan nirkabel, identifikasi nirkabel QR, sinyal sistem pemosisian nirkabel, dan aplikasi IoT lainnya. Ini adalah solusi ideal untuk aplikasi IoT[4].



Gambar 1. ESP32-CAM

(<https://www.electrorules.com/esp32-cam-ai-thinker-pinout-guide-gpios-usage-explained/>)

#### C. Sensor Ultrasonik HC-SR04

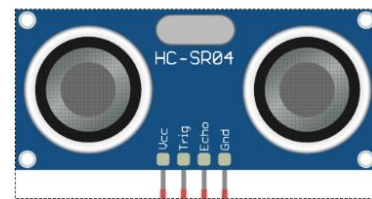
Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Namun, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa[5].

Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target, setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka gelombang dipantulkan kembali. Gelombang

pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima [5].

HC-SR04 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 2 cm - 4 m dengan akurasi 3mm [5].

Sensor Ultrasonik HC-SR04 memancarkan gelombang ultrasonik pada frekuensi 40.000 Hz yang merambat melalui udara dan jika ada suatu benda atau halangan pada range pancaran gelombang, gelombang ultrasonik tersebut akan memantul kembali ke modul [5].



Gambar 2. Sensor HC-SR04

#### D. Breadboard Power Supply

Breadboard Power Supply MB-102 adalah modul yang khusus didesain khusus untuk pemakaian pada *project board*, modul ini mampu memberikan dua tegangan *supply* DC yaitu dengan tegangan 5 volt dan 3.3 volt [6].



Gambar 3. Breadboard Power Supply

(<https://images.app.goo.gl/G88njW7IdBnsKT87>)

#### E. Adaptor 12V

Adaptor merupakan sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Adaptor memiliki 2 jenis berdasarkan sistem kerjanya yaitu sistem trafo *switching* dan adaptor sistem trafo *step down*. Adaptor berfungsi untuk menurunkan tegangan arus bolak-balik (AC) 22 Volt menjadi 3 Volt hingga 12 Volt sesuai dengan yang dibutuhkan oleh alat elektronika. Adaptor *step down* dengan komponen utama yaitu kawat email yang dililit pada teras besi dan terdapat 2 lilitan yaitu primer dan sekunder. ketika listrik masuk ke lilitan primer akan terjadi induksi pada kawat sehingga terjadi gaya medan magnet pada teras besi lalu akan menginduksi lilitan sekunder. Adaptor sistem *switching* memiliki tegangan yang dikeluarkan lebih stabil dan komponen suhunya

tidak terlalu panas sehingga mengurangi tingkat resiko kerusakan karena suhu berlebih dan biasanya regulator digunakan pada peralatan elektronik digital [7].



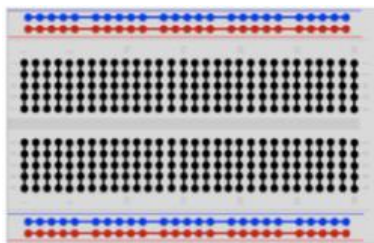
Gambar 4. Adaptor 12 V

(<https://wikielektronika.com/adaptor-adalah/>)

#### F. Papan Project BreadBoard

Project Breadboard adalah papan proyek yang berfungsi sebagai sirkuit elektronika sebagai dasar konstruksi dan prototype suatu rangkaian elektronika. Projectboard atau yang biasa disebut breadboard telah banyak digunakan untuk merangkai komponen dengan cara pengguna menancapkan ke papan proyek tersebut dan tidak diperlukan proses penyolderan. Project board dapat digunakan kembali dengan mengganti kabel yang berbeda jika terdapat kesalahan atau kerusakan pada kabel yang tertancap pada breadboard. Hal tersebut dikarenakan papan ini solderless atau tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali dan dengan demikian dapat digunakan untuk prototipe percobaan sehingga membantu dalam bereksperimen desain sirkuit elektronika [8].

Project breadboard memiliki 2 pasang jalur atas dan bawah yang terhubung secara horizontal hingga ke bagian tengah dari breadboard. Jalur ini biasanya digunakan sebagai jalur power atau jalur sinyal yang umumnya digunakan seperti jalur komunikasi. Terdapat 5 lubang komponen di tengah yang merupakan tempat untuk merangkai komponen. Jalur ke 5 lobang tersebut terhubung secara vertikal hingga bagian tengah dari breadboard. Pembatas tengah breadboard biasanya digunakan sebagai tempat menancapkan komponen IC[9].



Gambar 5. Project Breadboard

(<https://www.nyebarilmu.com/memahami-dengan-mudah-apa-itu-breadboard-atau-project-board/>)

#### G. Telegram Messenger

Telegram Messenger merupakan aplikasi pesan singkat yang dirilis pada tahun 2013 untuk banyak

platform yaitu Android, IOS, Windows, Windows Phone, Mac OS, serta Linux. Telegram Messenger adalah aplikasi untuk smartphone dengan basic hampir sama dengan whatsapp messenger yang memungkinkan kita bertukar pesan tanpa biaya SMS, karena Telegram messenger menggunakan paket data internet yang sama untuk email, browsing web, dan lain-lain. Telegram lebih ringan ketika dijalankan dengan ukuran 16.00MB. Telegram dapat diakses dari berbagai perangkat secara bersamaan dan mengizinkan untuk berbagi foto, video, file (doc, zip, mp3) dengan ukuran maksimum 1,5 GB per file[10].

Teknologi bot telegram memiliki keunggulan salah satu fitur rahasia bot telegram yang mampu mengunduh foto dari Instagram. Bot telegram juga dapat digunakan untuk alternatif membuat dan mengembangkan media pembelajaran berbasis online dengan praktis[11].

#### H. Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara [12]. Buzzer biasanya difungsikan sebagai alarm sinyal dan diimplementasikan pada proyek penelitian sebagai sebuah indicator terhadap suatu kondisi [13].

Ketika ada tegangan listrik yang mengalir melalui rangkaian yang menggunakan buzzer piezoelectric, komponen tersebut akan mengalami pergerakan mekanis. Gerakan ini mengubah energi listrik menjadi energi suara yang dapat didengar oleh telinga manusia. Buzzer piezoelektrik mampu menghasilkan frekuensi dalam kisaran antara 1 hingga 5 kHz hingga 100 kHz. Rentang tegangan operasional buzzer piezoelektrik umumnya berkisar antara 3V hingga 12V [14].



Gambar 6. Buzzer

(<https://qph.cf2.quoracdn.net/main-qimg-0e55d7ab1a75abf830001d7501bf21fe-lq>)


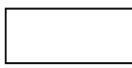
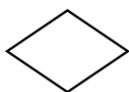

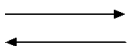
#### I. Diagram Alir

Diagram alir merupakan gambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. Flowchart dapat digunakan untuk menyajikan kegiatan manual, kegiatan pemrosesan ataupun keduanya. Flowchart merupakan rangkaian simbol-simbol yang digunakan untuk mengkonstruksi [15]. Simbol yang digunakan sebagai berikut :

Diagram alir merupakan gambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur suatu program. Flowchart dapat digunakan untuk menyajikan kegiatan manual, kegiatan pemrosesan ataupun keduanya. Flowchart merupakan rangkaian simbol-simbol yang

digunakan untuk mengkonstruksi [15]. Simbol yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 1. Simbol Diagram Alir

No	Simbol	Nama	Arti Simbol
1		Start/end	Menyatakan adanya permulaan atau akhir dari suatu program.
2		Process	Proses pengolahan data.
3		Decision	Perbandingan pernyataan yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya.
4		Input/output data	Proses input/output data, parameter, informasi
5		Flow Line	Arah aliran program.

### III. METODOLOGI

#### A. Inisiasi Proyek

*Smart Motion Detector for Home Security* merupakan sistem keamanan *Closed-Circuit Television* atau CCTV yang dirancang dengan menerapkan *Internet of Things* guna meningkatkan keamanan lingkungan seperti investigasi kejahatan, pengawasan keamanan, dan pengendalian lalu lintas. Dengan menggunakan sensor HC-SR04 mampu mendeteksi adanya pergerakan dengan jarak maksimum deteksi adalah 4 meter [16]. Alat ini terhubung dengan Telegram *Messenger* sebagai *remote control* yang mengirimkan notifikasi.

Sistem dari alat ini memiliki kelebihan yaitu dapat memantau lingkungan menggunakan smartphone melalui aplikasi Telegram secara *real-time*. Selain itu alat ini juga memberikan alternatif sistem pengaman lingkungan agar memberikan rasa aman kepada penghuni rumah. Namun alat ini juga memiliki kekurangan yang mana tidak dapat beroperasi saat tidak terhubung dengan listrik dan internet. Koneksi internet juga berpengaruh dalam kinerja alat ini, jika koneksi kurang baik maka akan terjadi delay pada proses pengiriman data.

#### B. Perencanaan Proyek

Dalam proses perencanaan proyek terdapat resiko, pencapaian, dan anggaran ditetapkan pada tingkat tertinggi. Dengan rincian sebagai berikut:

#### 1. Resiko

Resiko kegagalan dari proyek ini yaitu, sensor tidak dapat mendeteksi gerakan atau sensor yang selalu mendeteksi adanya gerakan meskipun sebenarnya tidak ada, *buzzer* yang bersuara lirih dan tidak sesuai dengan voltase masukannya, serial monitor tidak menampilkan hasil sesuai permintaan yang diajukan di telegram, serta proyek ini bergantung ke koneksi internet, sehingga apabila koneksi kurang baik sistem ini akan mengalami delay.

#### 2. Anggaran

Pada tabel di bawah ini tertampil rincian komponen yang diperlukan untuk jalannya proyek ini, jumlah, serta harga masing-masing komponen tersebut.

Tabel 2. Rencana Anggaran Biaya

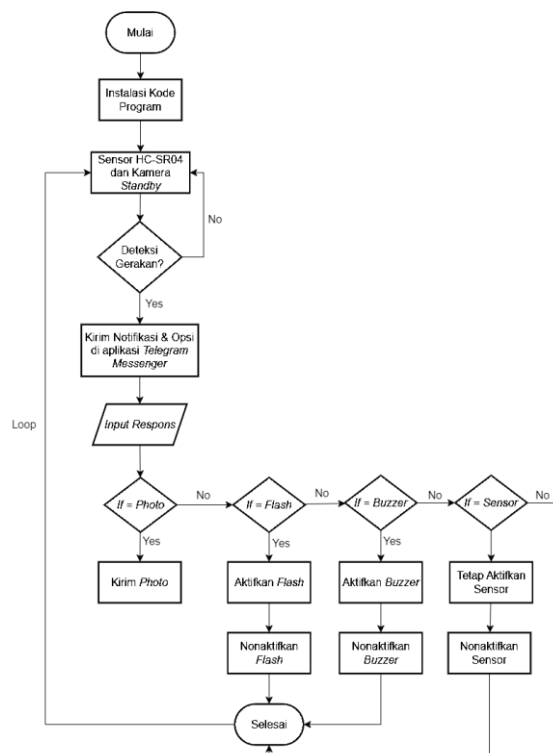
No.	Keterangan	Jumlah	Satuan	Harga
1.	ESP32-CAM + Downloader	1	Buah	Rp110.000,00
2.	Sensor HC-SR04	1	Buah	Rp15.000,00
3.	<i>Buzzer</i>	1	Buah	Rp9.000,00
4.	Kabel <i>Jumper</i>	25	Buah	Rp20.000,00
5.	Lem G	1	Buah	Rp10.000,00
6.	<i>Breadboard Power Supply</i>	1	Buah	Rp15.000,00
7.	<i>Breadboard Small</i>	1	Buah	Rp10.000,00
8.	Adaptor 12V	1	Buah	Rp40.000,00
9.	USB <i>Micro</i>	1	Buah	Rp12.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>Rp241.000,00</b>

#### C. Eksekusi Proyek

Hasil yang diharapkan dari jalannya proyek yaitu sistem dapat mendeteksi ketika adanya pergerakan serta terhubung ke jaringan internet dan juga Telegram. Melalui *bot* telegram akan memberikan notifikasi apabila terdapat pergerakan, serta dapat beberapa pilihan menu untuk *request* pengambilan foto, mengaktifkan dan menonaktifkan *buzzer*, *flash*, dan sensor.

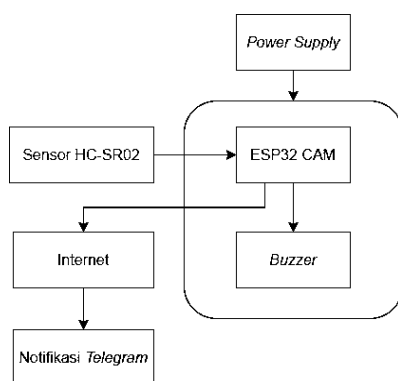
#### D. Perancangan Sistem

Penyusunan proyek alat ini dirancang dengan tujuan untuk meningkatkan keamanan pada lingkungan dan mempermudah pemantauan secara *real-time* serta dapat dilakukan dari jarak jauh karena terhubung oleh Telegram. Prinsip kerja dari alat ini yaitu dapat mendeteksi adanya pergerakan oleh sensor HC-SR04 yang kemudian dikirimkan ke ESP32-CAM. Alur dan prosedur kinerja dari CCTV yaitu sebagai berikut:

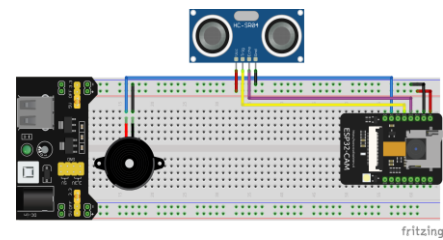


Gambar 7. Diagram Alir Rancangan Sistem

Diagram alir yang tertera di atas menjelaskan proses kerja CCTV. Pertama dimulai dari inisialisasi *code* program yaitu membuat program yang akan menjalankan alat tersebut. Kemudian alat bekerja dengan ESP32-CAM. Sensor HC-SR04 akan mendeteksi jika terjadi pergerakan dalam jarak dibawah 1.5 Meter serta mengirimkan gambar ke telegram. Kemudian *bot* Telegram akan mengirimkan beberapa opsi pilihan seperti ingin meminta gambar, mengaktifkan atau menonaktifkan *buzzer*, *flash*, dan sensor.



Gambar 8. Blok Diagram Rancangan Sistem



Gambar 9. Skema Rangkaian

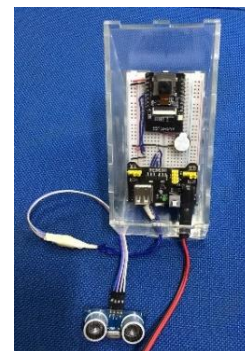
Pada rangkaian yang telah dirancang menggunakan adaptor 12V sebagai sumber tegangan yang terhubung ke *breadboard power supply*. Daya yang digunakan dari *breadboard power supply* menuju rangkaian adalah tegangan 5V yang dihubungkan dengan kabel *jumper* berwarna merah ke sensor ultrasonik HC-SR04 dan ESP32-CAM. Sedangkan kabel *jumper* berwarna hitam terhubung ke *ground*. Pada rangkaian ini terdapat sensor ultrasonik HC-SR04 yang terkoneksi dengan ESP32-CAM, sensor ini akan mendeteksi objek yang bergerak.

#### E. Pengujian

Proyek ini mampu memenuhi tujuan utamanya yaitu mendeteksi gerakan melalui sensor HC-SR04 dan keseluruhan perangkat dapat bekerja dengan baik. Dengan kata lain proyek ini telah selesai dan dinyatakan berhasil.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyek ini menghasilkan sistem yang dapat mendeteksi adanya pergerakan dengan memanfaatkan sensor ultrasonik HC-SR04 dan ESP32-CAM. Sistem ini akan mengirim notifikasi melalui telegram ketika ada pergerakan yang terdeteksi. Rangkaian sistem yang telah dirancang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 10. Hasil Rangkaian

Komponen/Modul Perangkat Keras yang digunakan yaitu:

- ESP32-CAM dan *programmer downloader*, modul yang menerapkan kamera dan modul wifi yang ada didalamnya.

- *Breadboard power supply*, adalah modul *board* sumber daya yang didesain khusus untuk pemakaian pada *project board*
- *Buzzer*, komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.
- Sensor ultrasonik HC-SR04, merupakan sensor siap pakai yang berfungsi sebagai pengirim, penerima dan pengontrol gelombang ultrasonik
- *Breadboard* sebagai tempat untuk merakit modul dan komponen yang digunakan.
- Kabel *jumper* sebagai media penghubung antar komponen atau modul.

Peta penggunaan pin perangkat keras pada proyek ini akan dijabarkan pada tabel di bawah ini,

Tabel 3. Tabel Penggunaan Pin Perangkat Keras (1)

Nomor Pin ESP32-CAM	Input/Output	Komponen/Modul	
IO15	Input	Trigger	HC-SR04
IO13	Output	Echo	
GND	Input	GND	
IO2	Output	Positive	Buzzer

Tabel 4. Tabel Penggunaan Pin Perangkat Keras (2)

Nomor Pin Breadboard Power Supply	Input/Output	Komponen/Modul	
Negative/GND	Input	Negative	Buzzer
5V	Output	VCC	HC-SR04
Negative/GND	Input	GND	
5V	Output	5V	ESP32-CAM
Negative/GND	Input	GND	

Pada tabel 5, menunjukkan bahwa hasil pengujian dari sensor ultrasonik HC-SR04 dapat mendeteksi adanya pergerakan beserta dengan menampilkan berapa jarak jangkauan dari sensor dan pergerakan.

Tabel 5. Pengujian Sensor Ultrasonik

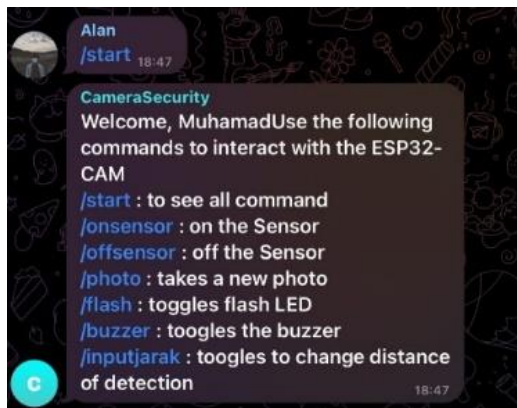
Pengujian	Poin	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Verifikasi Sensor Ultrasonik	Mendeteksi jika terjadi pergerakan.	Sensor mendeteksi gerakan	Berhasil
HC-SR04	Eksekusi perintah: <i>/onsensor</i>	Menyalakan sensor sehingga sensor <i>standby</i> untuk mendeteksi gerakan	Berhasil
	Eksekusi perintah: <i>/offsensor</i>	Menonaktifkan sensor sehingga sensor tidak bisa mendeteksi gerakan	Berhasil
	Eksekusi perintah: <i>/inputjarak</i>	Mampu mengubah jarak deteksi gerakan	Berhasil

Tabel di bawah merupakan hasil pengujian *command* pada *bot telegram*. Jika memberikan *command* */start*, maka *bot telegram* akan mengirimkan beberapa opsi *command* yang dapat digunakan pada *bot telegram*.

Tabel 6. Pengujian Command pada Telegram

Pengujian	Point	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
Input Command pada Bot Telegram	<i>/start</i>	Menampilkan selamat datang pada <i>bot telegram</i> dan menampilkan semua <i>command</i>	Berhasil
	<i>/onsensor</i>	Mengaktifkan sensor dan jika sensor mendeteksi pergerakan akan mengirimkan foto serta jarak sensor	Berhasil
	<i>/offsensor</i>	Mematikan sensor	Berhasil
	<i>/photo</i>	Mengambil sebuah gambar dan mengirim ke <i>bot telegram</i>	Berhasil
	<i>/flash</i>	Menyalakan led flash pada ESP32Cam	Berhasil
	<i>/buzzer</i>	Buzzer akan berbunyi	Berhasil
	<i>/inputjarak</i>	Mengganti jarak deteksi objek	Berhasil





Gambar 11. Command Start pada Bot Telegram

Untuk menghidupkan sensor agar dapat mendeteksi adanya pergerakan dapat digunakan */onsensor*. Dan untuk mematikan sensor agar tidak mendeteksi adanya pergerakan secara terus menerus dapat menggunakan *command /offsensor*.



Gambar 12. Command /onsensor dan /offsensor

Untuk menginputkan berapa jarak yang dapat dideteksi oleh sensor dapat menggunakan *command /inputjarak*. Dengan ini pengguna dapat menginputkan jarak sesuai dengan jarak objek maksimal 5 meter.



Gambar 13. Command /inputjarak

Jika memasukkan *command* ke dalam *bot* yaitu */photo*, maka ESP32-CAM akan memberikan notifikasi berupa sebuah foto yang diambil dari kamera pada ESP32-CAM.



Gambar 14. Command /photo

Jika ingin mengambil foto dengan hasil yang jernih atau ingin mengambil foto pada malam hari, *command /flash* dapat digunakan agar gambar yang ditangkap lebih terang dan hasil foto dapat terlihat dengan jelas.



Gambar 15. Command /flash

Jika terdapat kondisi darurat atau ingin memperingatkan saat sensor mendeksi gerakan pengguna dapat menggunakan *command /buzzer*. Buzzer akan berfungsi sebagai alarm mengeluarkan suara yang keras sehingga saat terjadi sensor mendeteksi pergerakan.



Gambar 16. Command /buzzer

Data yang tertera pada tabel 7 di bawah ini merupakan data hasil pengujian perintah yang dieksekusi pada modul ESP32-CAM.

Tabel 7. Pengujian Modul ESP32-CAM

Pengujian	Poin	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
ESP32-CAM	Mengirim perintah /photo	Memberikan notifikasi berupa gambar	Berhasil
ESP32-CAM	Mengirim perintah: /flash	Mengaktifkan atau menonaktifkan flash.	Berhasil

## V. SIMPULAN

Dari hasil proyek ini didapatkan bahwa CCTV *SMART MOTION DETECTOR FOR HOME SECURITY* mampu mendeteksi gerakan dan menangkap foto saat terjadi gerakan melalui pemantulan gelombang yang dikirim oleh sensor. Dari hasil pengukuran yang dilakukan, Sensor HC-SR04 diatur sedemikian rupa agar mampu mengukur jarak maksimal 150 cm.

Peneliti melakukan pengembangan pada proyek ini, yaitu memberikan opsi *ON/OFF* sensor pada telegram, sehingga sensor tidak selalu aktif. Serta peneliti menambahkan opsi untuk mengatur jarak deteksi sensor, sehingga dapat disesuaikan dengan lingkungan pengguna. Saat sensor menyala dan mendeteksi adanya pergerakan maka, Telegram akan memberi notifikasi berupa jarak dengan objek serta mengirim foto dan juga beberapa opsi, seperti menyalakan *buzzer*, menyalakan *flash*, dan lain sebagainya.

## VI. REFERENSI

- [1] Muhamad Muslihudin, Willy Renvillia, Taufiq Taufiq, Andreas Andoyo, and Fery Susanto, "IMPLEMENTASI APLIKASI RUMAH PINTAR BERBASIS ANDROID DENGAN ARDUINO MICROCONTROLLER," *Jurnal Keteknikan dan Sains*, vol. 1, Jun. 2018.
- [2] "2185-8627-1-PB (2)".
- [3] S. Oleh and Y. Fauzan, "KOTAK PENERIMA PAKET BERBASIS IoT MENGGUNAKAN MODUL ESP32-CAM."
- [4] Z. Azmi and A. Pranata, "Implementasi Iot (Internet Of Things) Untuk Spy Jacket Dengan Berbasis Esp32-Cam", [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom>
- [5] P. Stevano *et al.*, "JURNAL EINSTEIN Jurnal Hasil Penelitian Bindang Fisika IMPLEMENTASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 SEBAGAI SENSOR PARKIR MOBIL BERBASIS ARDUINO," Dipublikasikan, 2017. [Online]. Available: <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/inpafie-issn:2407-747x,p-issn2338-1981>
- [6] D. F. Solemede, A. Haidar, and M. Rahayu, "Prosiding The 11 th Industrial Research Workshop and National Seminar Bandung," 2020.
- [7] "BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. Adaptor."
- [8] "BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Definisi Internet Of Things."
- [9] "f. BAB II".
- [10] Y. Jurusan and T. Elektro, "Detektor Keamanan Rumah Melalui Telegram Messenger," *Januari*, vol. 9, no. 1, p. 27, 2018.
- [11] Fifit Fitriansyah and Aryadillah, "Penggunaan Telegram Sebagai Media Komunikasi Dalam Pembelajaran Online," *Jurnal Humaniora*, vol. 20, 2020.
- [12] Givy Devira Ramady, Herawati Yusuf, Rahmad Hidayat, Andrew Ghea Mahardika, and Ninik Sri Lestari, "Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi Dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino," *Jurnal Teknik Komputer*, vol. 6, 2020.
- [13] "Tutorial Arduino mengakses buzzer," *nyebarilmu.com*, Aug. 29, 2017.
- [14] P. Sokibi and R. A. Nugraha, "PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM PERINGATAN INDIKASI KEBAKARAN DI DAPUR RUMAH TANGGA BERBASIS ARDUINO UNO," 2020. [Online]. Available: <http://www.liputan6.com>
- [15] J. Inovasi Penelitian *et al.*, "ANALISIS PENGENDALIAN MUTU DI BIDANG INDUSTRI MAKANAN (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi)".
- [16] Dewa De, "CARA PROGRAM SENSOR ULTRASONIC HC-SR04 ARDUINO," *TEKNISIBALI.COM*, Nov. 10, 2019.