

PERANCANGAN SYSTEM KEAMANAN RUMAH YANG DILENGKAPI CAMERA TRAP MENGGUNAKAN ESP32-CAM DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM

¹Andre Fajar Alfianur, ²I Komang Somawirata, ³Kartiko Adi Widodo
Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia

andrefjr00@gmail.com

kngsomawirata@lecturer.itn.ac.id

tiko_ta@lecturer.itn.ac.id

Abstrak

Tindak kejahatan dapat terjadi dimanapun dan kapanpun baik itu pencurian maupun perampokan, dan setiap orang bisa saja menjadi korban dari kejahatan tersebut. Oleh sebab itu diperlukan notifikasi secara realtime, dengan system monitoring yang bertujuan untuk melihat kondisi keadaan rumah, alat yang dirancang ini terdiri dari Esp32-Cam, Pir Motion sensor yang nantinya digunakan sebagai media monitoring dan mendeteksi gerakan, dan dilengkapi Flame sensor untuk mendeteksi api jikalau terjadi kebakaran dalam rumah. Sistem monitoring dengan ESP32-Cam yang terintegrasi dengan Telegram dan dilengkapi dengan Flame sensor dan Motion Sensor yang nantinya akan memberikan notifikasi secara online dan realtime via bot Telegram sehingga dimanapun pemilik berada mereka tetap dapat memonitoring keadaan rumah.

Keyword : *System Keamanan Rumah, Esp32-cam, PIR Motion Sensor, Flame Sensor, Telegram.*

I. PENDAHULUAN

Belakangan ini tindak kejahatan marak terjadi dimanapun dan kapanpun baik itu pencurian maupun perampokan, dan setiap orang bisa saja menjadi korban dari kejahatan tersebut. Tindakan tersebut kebanyakan terjadi akibat kecerobahan yang di lakukan oleh korban itu sendiri yang akhirnya memicu adanya kesempatan untuk pencuri melancarkan aksinya. Menurut (Payana and Husna 2018) Keamanan adalah hal yang sangat penting bagi seseorang dalam memilih tempat tinggal, seperti yang diketahui tingkat pencurian pada rumah masih sangat tinggi, baik di perkotaan maupun di perkampungan.

Pada penelitian yang dilakukan (Setiawan, Candra and Suharyanto 2019) bahwa mereka merancang sebuah alat yang bisa dipakai untuk keperluan melihat keadaan

rumah yaitu merancang kamera CCTV (Closed Circuit Television). Perangkat CCTV yang bisa mengirimkan video signal ke tempat tertentu yang bertujuan untuk memastikan keamanan area/lokasi ataupun tempat tertentu. Pada penelitian yang mereka buat hanya dapat memonitoring kondisi jika mereka ada di lokasi, tidak dapat memonitoring keadaan rumah jika mereka sedang diluar, dan terdapat penelitian dari (Purnomo and Pramana 2013) mereka merancang alat untuk mendeteksi adanya penyusup, asap, dan gas. Alat ini akan bekerja mengirimkan tanda peringatan kepada pemilik rumah yaitu berupa SMS (Short Message Service) menggunakan modul SIM900, Lalu terdapat juga penelitian yang dilakukan oleh (Satriawan 2019) dengan merancang sistem keamanan rumah yang bekerja dengan menggunakan sensor yang diletakkan di pintu maupun jendela mendeteksi gerakan, sehingga secara otomatis sistem ini akan mengirimkan SMS ke handphone pemilik rumah dimanapun berada. Namun menurut penulis itu tidak akan cukup, karena dalam penelitian yang buat dan rancang hanya mengirimkan pesan SMS dan *Telephone* notifikasi, tidak terdapat kontrol perintah yang praktis dan otomatis untuk pengendali dari alat-alat yang mereka rancang. Terdapat juga penelitian dari (Syahrul and Hamzah 2018) yang merancang dan membuat system keamanan rumah berbasis website dan sms sebagai media informasi yang dalam system keamanan tersebut nantinya bekerja untuk mengetahui jika pencuri itu datang dan untuk mengetahui keadaan suhu didalam rumah. Dalam penelitian tersebut mereka masih menggunakan *google drive* untuk media penyimpanan data foto, dan dalam penelitian yang telah saya buat dan rancang telah menggunakan aplikasi chatting Telegram yang sudah dirancang untuk menerima

notifikasi dan menyimpan foto, sekaligus media monitoring dan kontroler dari alat yang telah dirancang.

Dalam penelitian-penelitian yang telah mereka rancang diperlukan sebuah system khusus untuk mendapatkan notifikasi secara online dan realtime, Oleh karena itu penulis berniat mengembangkan dari penelitian yang telah mereka buat dengan merancang sebuah alat “**System Keamanan Camera Trap Menggunakan ESP32-CAM Berbasis Telegram**”, istilah Camera Trap yang dimaksud adalah sebuah jebakan kamera yang menggunakan ESP32-CAM dan dilengkapi dengan Pir Motion Sensor yang menggunakan pergerakan sebagai pemicu, alat ini nantinya akan bekerja jika terdeteksi ada seseorang yang masuk tanpa sepengetahuan kita ke dalam rumah dan dapat mengetahui jika terjadi kebakaran ketika system keamanan telah diaktifkan, sistem secara otomatis akan mengaktifkan sensor-sensor yang di pasang berdekatan dengan kamera, sehingga sesuatu yang bergerak dan jika ada api maka akan terdeteksi oleh sensor PIR *Motion* dan Flame sensor yang dapat mendeteksi pergerakan dan mendeteksi sinar UV dari api, kamera akan melakukan proses pengambilan gambar dan hasil pengambilan gambar tersebut akan dikirimkan ke Telegram, sehingga dimanapun pemilik rumah itu berada, dapat mengetahui kondisi rumahnya jika ada orang yang masuk rumahnya dan juga dapat mengetahui apabila terjadi kebakaran. Pemilik rumah dapat melakukan pelaporan ke pihak terkait jika terindikasi telah terjadi pencurian dengan bukti berupa hasil pengambilan gambar dari orang yang masuk dalam rumah yang berhasil di Capture oleh kamera dan dikirimkan ke dalam bot Telegram yang telah dirancang khusus untuk alat ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

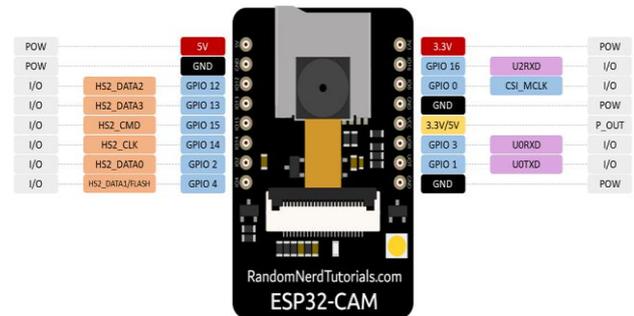
2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah mini computer yang telah berbentuk chip IC (Integrated Circuit) dan telah terancang untuk melakukan operasi yang diinginkan. Pada dasarnya, IC Mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih Inti Prosesor (CPU), Memori (RAM dan ROM) serta perangkat INPUT dan OUTPUT yang dapat diprogram. (Sumarsono and Saptaningtyas 2018)

a. Modul ESP32-Cam

ESP-32 Cam adalah papan pengembangan mode ganda WIFI + Bluetooth yang menggunakan antenna dan inti papan PCB berbasis chip ESP32. Modul ini dapat

bekerja secara independen sebagai system system minimum. Modul ini sudah dilengkapi dengan kamera ov26;40. Modul ini dapat digunakan dalam berbagai keperluan, contoh untuk cctv, capture gambar dan lain-lain. Terdapat fitur lain yang bisa untuk mendeteksi wajah atau dapat disebut face detection dan mengenali wajah. Maka dengan demikian, modul Esp-32 Cam ini dapat digunakan untuk mengambil gambar, dan juga dapat digunakan sebagai modul wifi untuk mengirim data. (Fauzan 2020).



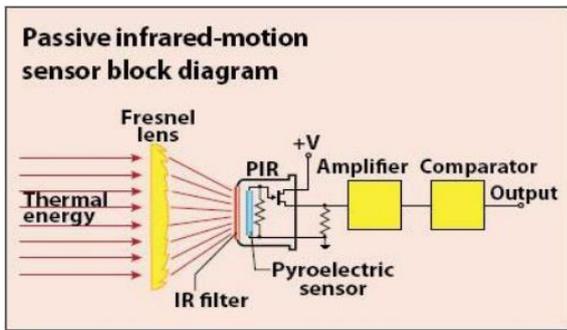
Gambar a. Modul ESP32-Cam

Fitur dalam Esp32-Cam:

- Modul Ultra-small 802.11b / g / n WiFi + Bluetooth / BLE SoC
- Daya rendah dual-core 32-bit CPU untuk prosesor aplikasi
- Hingga 240MHz, hingga 600 DMIPS
- Built-in 520 Kb SRAM, Ekstmal 4M PSRAM
- Mendukung kamera OV2640 dan OV7670 dengan flash built in
- Dukungan Upload gambar wifi
- Dukungan kartu TF
- Mendukung beberapa mode tidur
- Tertanam Lwip dan FreeRTOS

b. Sensor PIR

Passive Infrared Receiver atau dapat disebut dengan sensor PIR ini merupakan sebuah sensor yang didasarkan sebuah infrared. dalam sensor ini terdiri dari beberapa komponen yang memiliki peran masing masing, yaitu Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator. Seperti terlihat pada gambar 1 dibawah ini.

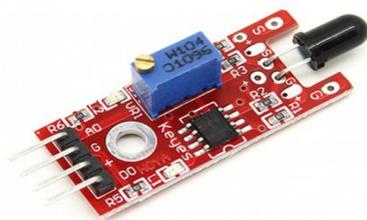


Gambar b. Diagram Sensor PIR

Energi panas yang dihasilkan dari pancaran setiap benda menghasilkan sinar inframerah yang nantinya akan di deteksi oleh sensor PIR dengan aturan suhu benda diatas nol mutlak. Pyroelectric sensor merupakan inti dari sensor PIR ini yang berguna untuk menangkap pancaran sinar inframerah dari suatu benda, sehingga menyebabkan pyroelectric sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik. Jadi, ketika sesuatu bergerak diantara sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah yang dihasilkan oleh sesuatu benda yang memiliki suhu yang berbeda dari kondisi awal sehingga menyebabkan material pyroelectric akan menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. (Siti Ahadiah 2017)

c. Flame Sensor

Flame detector sensor ialah alat optik yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan sinar ultraviolet yang di pancarkan oleh api dengan menggunakan sensor optic untuk dapat mendekteksinya..



Gambar c. Flame sensor

Api akan dapat terdeteksi oleh adanya spectrum cahaya infra red maupun pancaran sinar UV, lalu dari situ terdapat microprocessor dalam sensor yang akan bekerja untuk membaca spectrum cahaya UV yang terdapat dalam api yang terdeteksi tersebut. Prinsip kerja dari alat ini adalah mendeteksi

radiasi infra-red atau pancaran sinar UV dari api yang menyala. (Ni'mah 2017)

Spesifikasi :

Type	Flame sensor isi 5 sensor
Vin	DC 3.3V-9V
Range sensor	120°
Output	Digital
	Tiap sensor memiliki lampu indikator
	Mendeteksi api lilin dengan range panjang gelombang 700-1100nm
Dimensi	Panjang 4 cm x lebar 4 cm
Berat	50 gram

d. Perangkat Tambahan :

- TTL CABLE
- BUZZER
- UPLOADER ESP32- CAM

2.2 Perangkat Lunak

a. Telegram Messenger

Telegram ialah aplikasi chatting online yang ringan, cepat, dan gratis. Pada aplikasi ini memiliki fitur system bot atau juga dapat disebut dengan telegram bot yang dapat digunakan untuk sebagai penghubung dengan mikrokontroler. Aplikasi ini merupakan aplikasi layanan pesan instan berbasis cloud dan gratis yang terdapat pada android atau dapat disebut dengan Telegram. User atau pengguna yang menggunakan aplikasi telegram ini dapat mengirim pesan dan data secara gratis.

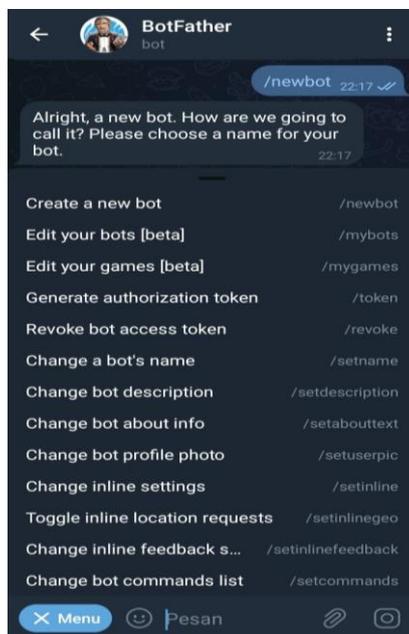


Gambar a. Telegram Messenger

<u>Pengembang</u>	Telegram Messenger LLP
<u>Rilis perdana</u>	Agustus 2013
<u>Repositori</u>	https://github.com/telegramdesktop/tdesktop
<u>Sistem Operasi</u>	Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch, MS Windows, Linux, OS X
<u>Ukuran</u>	23 MB (Android) 180.3 MB (iOS) 49,3 MB (Windows Phone)
<u>Lisensi</u>	GPL v2 (klien) Sumber-tertutup (server)
<u>Sistem Web</u>	Telegram.org

Terdapat layanan bot pada telegram ini, dengan membuat bot baru menggunakan aplikasi ini, yang nantinya untuk dapat digunakan untuk mengontrol beberapa jenis mikrokontroler, dan beberapa layanan yang terdapat dalam Telegram untuk layanan pembuat bot yaitu Bot Father dan IDbot :

1. Bot Father



Gambar b. Bot Father

Terdapat beberapa sub menu di dalam Bot Father ini, lalu untuk pembuatan nickname dari bot yang akan di buat menggunakan menu create a new bot /newbot.

2. IDBot

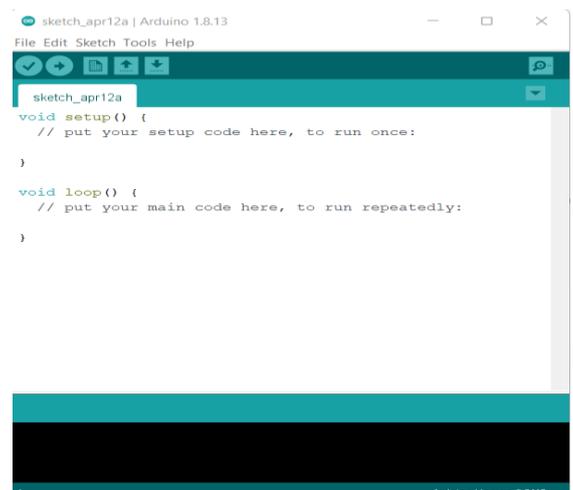


Gambar c. IDBot

IDBot ini merupakan layanan untuk mendapatkan id dari bot yang telah dibuat yang nantinya akan digunakan sebagai alamat tujuan koneksi.

e. Arduino IDE

Pada saat melakukan pemrograman pada board Arduino UNO ataupun pada ESP32-CAM menggunakan aplikasi Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang mana merupakan aplikasi atau software resmi dari developer sehingga memudahkan dalam memprogram, dalam pembuatan program file akan di simpan dalam sebuah sketch yang bertipe atau berekstensi .ino.



Gambar b. Arduino IDE

Pada software ini terdapat sebuah box hitam di bawah editor teks yang berisi pemberitahuan status tentang error,upload dan compile program. Pada aplikasi ini terdapat 2 fungsi utama yaitu verify dan upload

- Verify/compile: difungsikan sebagai pengecek apakah sketch konsep yang telah dibuat terdapat kekeliruan atau tidak dalam segi sintaks, ketika tidak ada kesalahan maka program akan di compile kedalam Bahasa mesin.
- Upload: berfungsi untuk mengirim file yang sudah di compile ke board yang terhubung missal Arduino atau ESP32-CAM.

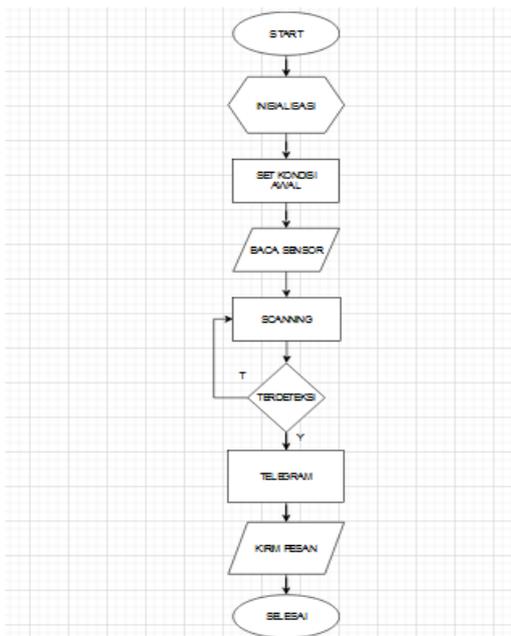
III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Teknik Pembuatan Alat

Pembuatan alat dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Pembuatan Hardware
Hardware yang digunakan dalam perancangan system ini diantaranya Esp32-CAM, PIR Motion, Flame Sensor, dan perangkat tambahan lainnya yang akan di tempatkan dalam sebuah Box.
2. Pembuatan Software
Software yang digunakan dalam perancangan ini adalah Telegram dan Arduino IDE
3. Pengujian
Pengujian disini yaitu percobaan alat tersebut apakah dapat berjalan dengan baik.

3.2 Flowchart

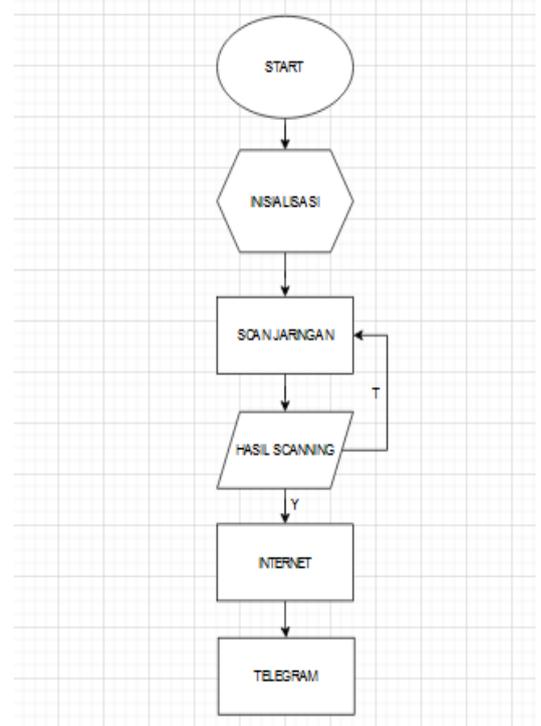


Gambar 3.1 Flowchart Sistem

1. Blok Diagram

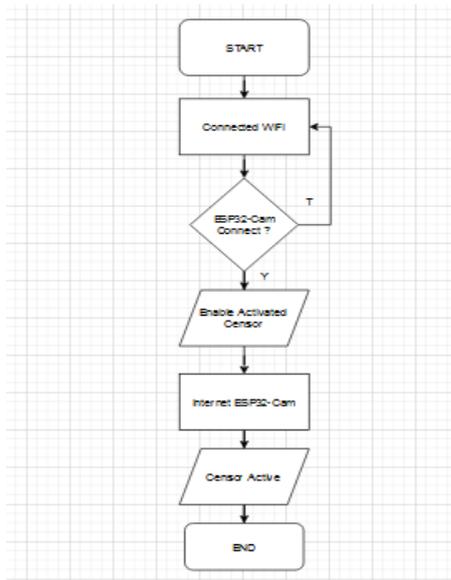
Blok diagram pengoneksian dari ESP32-Cam ke Telegram.

a. ESP32-Cam (A).



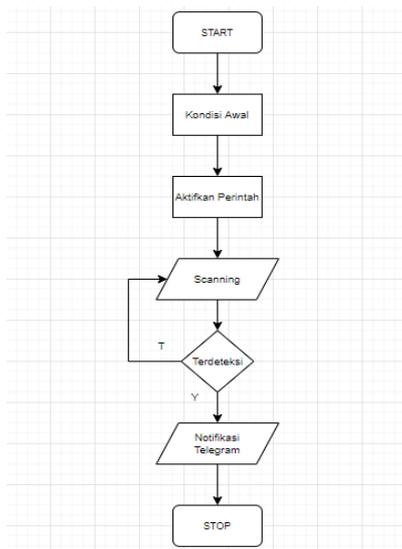
Setelah uploading program menggunakan Arduino Ide yang berupa penginputan data-data dari bot telegram ke dalam ESP, Langkah pertama berupa scan jaringan yaitu dari ESP ke Aplikasi Telegram, apakah ESP ini telah terkoneksi oleh bot telegram atau belum.

b. Telegram Mesenger.



Setelah ESP sudah terkoneksi dengan bot Telegram yang telah dibuat, maka akan memunculkan beberapa sub menu perintah dalam *Enable Activated Censor* untuk menjalankan tiap aksi dari Command, lalu tiap sensor yang telah di aktifkan akan memunculkan notifikasi *Censor Active* pada bot Telegram.

c. ESP32-Cam (B).



Ketika bot telegram telah terkoneksi maka akan muncul beberapa perintah yaitu :

1. Perintah aktifkan foto : Ketika perintah foto diaktifkan maka Esp32-cam akan mengaktifkan kamera dan menunggu sensor mendeteksi pergerakan lalu jika terdeteksi pergerakan Esp32-cam akan mengambil gambar, lalu gambar akan dikirimkan ke bot Telegram.
2. Aktifkan PIR Motion : Ketika sensor diaktifkan maka sensor akan menunggu pergerakan, dan jika terjadi pergerakan buzzer akan berbunyi lalu sensor akan mengirimkan sinyal ke Esp untuk pengambilan gambar dan akan selanjutnya akan mengirim notif ke telegram.
3. Aktifkan Flame sensor : Ketika sensor api di aktifkan maka sensor akan mulai mendeteksi sinar UV yang dipancarkan oleh api jika terjadi kebakaran, lalu sensor akan akan mengirim sinyal ke Esp kemudian akan di teruskan ke bot Telegram.

IV. MENGGUNAKAN TEMPLATE

1.1 Perancangan

a. Konfigurasi ESP32-Cam.

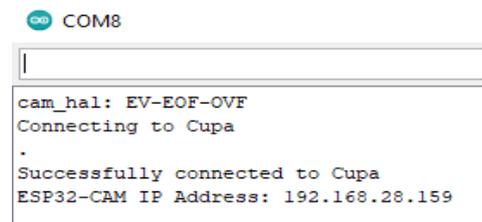
1. Install library UniversalTelegramBot.
2. Pilih tipe kamera AI_THINKER.
3. Menkoneksikan Esp32-Cam ke internet.

```

// INPUT SSID AND PASSWORD
const char* ssid = "Cupa";
const char* password = "Candreme";
...
  
```

Gambar 4. 1. SSID and PASSWORD

- Serial monitor



Gambar 4. 2. Serial Monitor

Tampilan serial monitor ketika Esp telah terkoneksi dengan internet.

b. Menkoneksikan ESP32-Cam pada bot Telegram.

1. Input BOTtoken yang telah didapat dari @BotFather dan Id dari @IDbot pada program.

```

/* ===== token dari @BotFather.*/
String BOTtoken = "5367118841:AAEqFAIkMZfeank
XPYwrqLMHr6z_YA2cfxA";
/* ===== */

/* ===== Input id dari @Getid */
// Cari @IDBot untuk mendapatkan ID.
// Klik /start pada IDBot untuk mendapatkan ID.
String CHAT_ID = "1359651571";
/* ===== */

```

Gambar 4. 3. Bot Id dan Bot Token

2. Perintah Enable pada Program

- a. Enable photo.

```

// The condition if the command received is "/enable_capture_Photo_With_Flash".
if (text == "/enable_capture_Photo_With_Flash") {
  enable_capture_Photo_With_Flash(ON);
  send_feedback_message += "From the ESP32-CAM :\n\n";
  if(capture_Photo_With_Flash_state() == ON) {
    Serial.println("Capture Photo With Flash = ON");
    send_feedback_message += "Capture Photo With Flash = ON\n\n";
  } else {
    Serial.println("Failed to set. Try again.");
    send_feedback_message += "Failed to set. Try again.\n\n";
  }
  Serial.println("-----");
  send_feedback_message += "/start : to see all commands.";
  bot.sendMessage(CHAT_ID, send_feedback_message, "");
}

```

Gambar 4. 4. Enable photo with flash

Program pengaktifan foto dengan flash pada Arduino IDE.

- Enable photo dengan Pir Motion sensor.

```

// The condition if the command received is "/enable_capture_Photo_with_PIR".
if (text == "/enable_capture_Photo_with_PIR") {
  enable_capture_Photo_with_PIR(ON);
  send_feedback_message += "From the ESP32-CAM :\n\n";
  if(capture_Photo_with_PIR_state() == ON) {
    Serial.println("Capture Photo With PIR = ON");
    send_feedback_message += "Capture Photo With PIR = ON\n\n";
    botRequestDelay = 20000;
  } else {
    Serial.println("Failed to set. Try again.");
    send_feedback_message += "Failed to set. Try again.\n\n";
  }
  Serial.println("-----");
  send_feedback_message += "/start : to see all commands.";
  bot.sendMessage(CHAT_ID, send_feedback_message, "");
}

```

Gambar 4. 5. Enable Photo with PIR

Program pengaktifan foto dengan Pir Motion sensor pada Arduino ide.

- Enable Flame sensor

```

// The condition if the command received is "/enable_capture_Photo_with_FLAME".
if (text == "/enable_capture_Photo_with_FLAME") {
  enable_capture_Photo_with_FLAME(ON);
  send_feedback_message += "From the ESP32-CAM :\n\n";
  if(capture_Photo_with_FLAME_state() == ON) {
    Serial.println("Capture Photo With FLAME = ON");
    send_feedback_message += "Capture Photo With FLAME = ON\n\n";
    botRequestDelay = 20000;
  } else {
    Serial.println("Failed to set. Try again.");
    send_feedback_message += "Failed to set. Try again.\n\n";
  }
  Serial.println("-----");
  send_feedback_message += "/start : to see all commands.";
  bot.sendMessage(CHAT_ID, send_feedback_message, "");
}

```

Gambar 4. 6. Enable Flame sensor

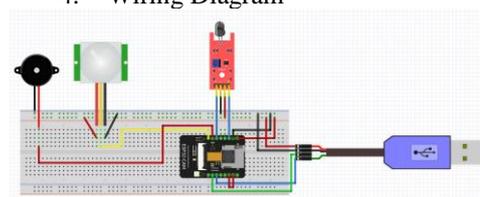
Program pengaktifan sensor api pada Arduino IDE.

3. TTL cable to ESP32-Cam

TTL	ESP32-Cam
5v	5v
Rx	UOT
Tx	UnR
Gnd	Gnd

Pengkoneksian kabel Ttl ke Esp untuk upload program.

4. Wiring Diagram



Gambar 4. 7. Wiring Diagram

1.2 Percobaan

Setelah melakukan beberapa persiapan dan beberapa konfigurasi seperti yang telah di jelaskan sebelumnya maka akan didapatkan hasil seperti di bawah ini

- a. Bot Telegram.



Gambar 4. 8. Bot Telegram.

Seperti gambar yang terlihat di atas terdapat beberapa perintah atau menu yang telah tersedia yaitu :

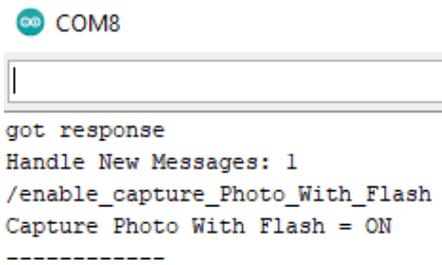
1. Enable capture photo with flash



Gambar 4. 9. Foto with Flash ON

Perintah di atas merupakan perintah untuk mengaktifkan capture foto dengan flash, yang nantinya jika perintah itu diaktifkan maka motion sensor yang mendeteksi pergerakan akan di capture oleh ESP32-Cam dengan flash.

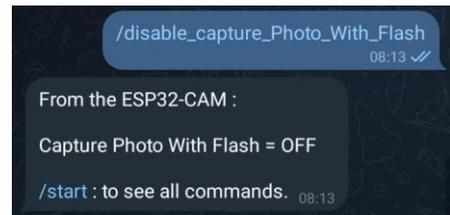
- Hasil Serial Monitor



Gambar 1. 10. Serial Monitor

Tampilan pada serial monitor ketika perintah foto dengan flash diaktifkan.

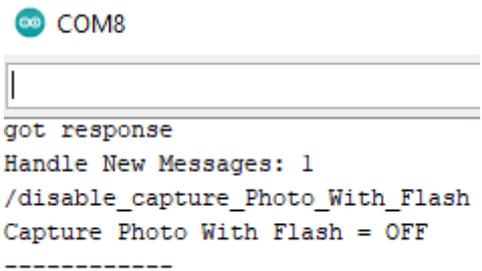
2. Disable capture photo with flash



Gambar 4. 11. Foto with Flash OFF

Perintah di atas merupakan perintah untuk mengaktifkan perintah foto tanpa flash, karena pada siang hari kamera tidak memerlukan adanya tambahan cahaya.

3. Serial Monitor



Gambar 4. 12. Serial Monitor

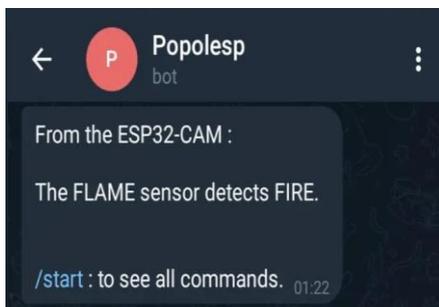
Tampilan pada serial monitor pada Arduino IDE ketika foto dengan flash di nonaktifkan.

- a. Percobaan Flame sensor



Gambar 4. 13. Flame sensor

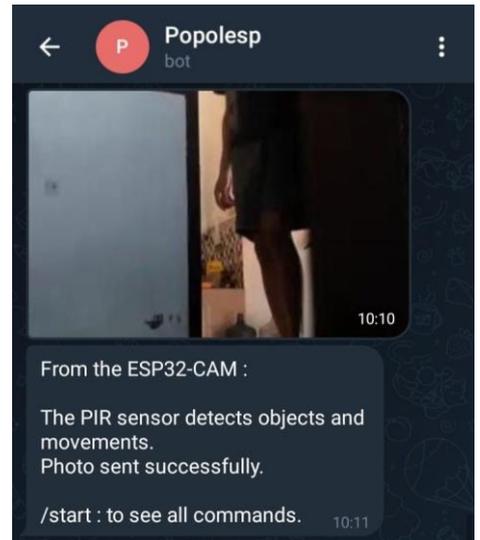
Percobaan Flame sensor dengan korek api ketika perintah telah diaktifkan.



Gambar 4.14. Notifikasi Telegram

Ketika flame sensor mendeteksi sinar UV yang telah dipancarkan oleh api pada gambar 4. 13. Maka bot telegram aan menampilkan notifikasi “ The FLAME sensor detects Fire”.

b. Capture Foto dengan PIR Motion



Gambar 4. 15. Notifikasi Telegram

Notif yang akan di tampilkan pada bot Telegram ketika PIR Motion sensor mendeteksi sesuatu yang bergerak maka otomatis buzzer akan menyala dan ESP32-Cam akan mengambil gambar.

c. Tabel Analisa

No	<u>Jenis Peralatan</u>	<u>Api</u>	<u>Gerakan</u>
1.	ESP32-Cam		✓
2.	Flame Sensor	✓	
3.	Buzzer	✓	✓
4.	Bot Telegram	✓	✓

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Percobaan dari penelitian yang telah dilakukan pada penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa, cepat lambatnya proses pengiriman foto dari ESPCam ke bot Telegram tergantung pada sinyal jaringan, jika koneksi jaringan lambat maka proses pengiriman foto dari penangkapan gambar EspCam akan delay, maka diperlukan koneksi wifi dengan jaringan yang baik, lalu untuk sytem perancangan ini dilengkapi dengan PIR Motion sensor yang hanya mendeteksi pergerakan, tidak dapat membedakan yang mana manusia dan hewan, dan Flame sensor yang hanya dapat mendeteksi pancaran sinar Ultraviolet dari Api tidak mendeteksi panas dari api.

Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi semua orang bisa membuat rumah pintar sesuai dengan kebutuhan dan keinginan, dengan menggunakan fitur dari Esp32-cam dan dengan memanfaatkan aplikasi android yaitu Telegram dapat memudahkan penggunaannya untuk memonitoring keadaan rumah dan pengkoneksian antara Telegram dan pada Esp32-Cam yang telah di lengkapi module Wifi dapat memberikan notifikasi secara real time.

B. Saran

Adapun saran dari hasil penelitian dan pengujian alat ini untuk kedepanya dapat disempurnakan lagi bahwa penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan beberapa sensor, dan jika ingin mendapatkan hasil foto yang lebih baik lebih baik sebaiknya menggunakan jenis ESP32-Cam dengan spesifikasi kamera yang lebih baik.

Daftar Pustaka

1. Fauzan, Yusuf. "KOTAK PENERIMA PAKET BERBASIS IoT MENGGUNAKAN MODUL ESP32-CAM." 2020: 13-15.
2. Ni'mah, Khipiatun. "TUGAS MATA KULIAH INSTRUMENTASI." *Disusun guna memenuhi ujian tengah semester*, 2017: 2.
3. Payana, Mahendar Dwi, and Nurul Husna. "RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PADA PINTU RUMAH." *Journal of Informatics and Computer Science Vol. 4 No. 1 April 2018*, 2018.
4. Purnomo, Sigit, and Rozeff Pramana. "PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS SMS GATEWAY." *Teknik Elektro, Fakultas Teknik, UMRH (2013)*, 2013.
5. Satriawan, Anton. "SISTEM KEAMANAN RUMAH MELALUI NOTIFIKASI SMS DAN PANGGILAN TELEPON MENGGUNAKAN TEKNOLOGI SENSOR INFRARED ARDUINO UNO." *Tugas Akhir*, 2019.
6. Setiawan, Dedi, Joni Eka Candra, and Cosmas Eko Suharyanto. "Perancangan Sistem Pengontrol Keamanan Rumah Dengan Smart CCTV." *JURNAL NASIONAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI JARINGAN- VOL. 4 NO. 1 (2019) EDISI SEPTEMBER*, 2019.
7. Siti Ahadiyah, Muhamis, Agustian. "IMPLEMENTASI SENSOR PIR PADA PERALATAN." *JURNAL INOVTEK POLBENG, VOL. 07, NO. 1, JUNI 2017*, 2017: 30.
8. Sumarsono, and Dwiatmi Wahyu Saptaningtyas. "Pengembangan Mikrokontroler Sebagai Remote Control Berbasis Android." *Jurnal Teknik Informatika* 11, no. 1 (2018): 67.
9. Surhayanto, Cosmas Eko, Joni Eka Candra, and Dedi Setiawan. "Perancangan Sistem Pengontrol Keamanan Rumah Dengan Smart CCTV." *JURNAL NASIONAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI JARINGAN- VOL. 4 NO. 1*, 2019.
10. Syahrul, and Imron Hamzah. "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS WEBSITE DAN SMS SEBAGAI MEDIA INFORMASI." *Teknik Komputer Unikom, Bandung*, 2018.

VI. BIODATA PENULIS

FOTO
MAHA
SISWA

Nama : Andre Fajar A, Asal : Kota Madiun, Lahir : 08 Juli 1999, Sekolah Dasar 2006-2012 di AL – Husna IFDS, SMP 2012-2015 SMPN 11 Madiun, SMA 2015-2018 SMAN 5 Madiun, setelah lulus pada tahun 2018 melanjutkan berkuliah di Isntitute Teknologi Nasional Malang dengan jurusan S-1 Teknik Elektro.

Email : andrefjr00@gmail.com