

Sistem Pengamanan Area Pekarangan Rumah Berbasis Iot Dengan Fitur Video Live Streaming Menggunakan ESP32 Cam

Iot-Based Home Yard Area Security System With Live Streaming Video Feature Using ESP32 Cam

1st Arizki Apriana
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia
kikiapriana@telkomuniversity.ac.id

2nd Rendy Munadi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia
rendymunadi@telkomuniversity.ac.id

3rd Asep Mulyana
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom

Bandung, Indonesia
asepmulyana@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Barang-barang properti yang berada di pekarangan rumah khususnya sepeda motor sering kali menjadi sasaran tindak kejahatan pencurian di saat penghuni lengah ataupun saat bepergian keluar rumah. Maka diperlukan suatu alat pendeteksi gejala kedatangan orang yang mungkin memiliki niat jahat tsb sedini mungkin yang kemudian mengirimkan pesan kepada pemilik rumah. Dalam Tugas Akhir ini dibuat sistem deteksi adanya gejala kedatangan orang menggunakan sensor gerak Passive Infra Red (PIR) yang secara otomatis akan mengirimkan notifikasi melalui instant messaging telegram secara real-time kepada ponsel pemilik rumah yang kemudian pemilik rumah dapat secara langsung memantau situasi sekitar pekarangan rumahnya melalui kamera video (live streaming) dari ponselnya. Disamping itu untuk sepeda motor dipasang alat berbasis bluetooth dimana jika sepeda motor berpindah lebih dari 15 meter akan memberikan notifikasi sekaligus mematikan mesin sepeda motor. Dari hasil uji fungsional alat diperoleh sistem bekerja sesuai dengan yang telah direncanakan dengan tingkat kesalahan (malfunction) sebesar 1,00% serta hasil uji performansi rata-rata delay 41,1421766 mili detik, dan kualitas video menunjukkan nilai MOS 4 yang artinya baik atau bagus.

Kata kunci : Efisiensi, Internet of Things, Smart Switch

Abstract

Property items that are in the yard of the house, especially motorbikes, are often the target of criminal acts of theft when residents are careless or when traveling out of the house. So we need a device to detect symptoms of the arrival of people who may have malicious intentions as early as possible which then sends a message to the home owner. In this final project, a system for detecting signs of people's arrival is made using a Passive Infra Red (PIR) motion sensor which will automatically send notifications via telegram instant messaging in real-time to the homeowner's cellphone which then the homeowner can directly monitor the situation around his yard. through the video camera (live streaming) from his cell

phone. Besides that, for motorcycles, a Bluetooth-based device is installed where if the motorcycle moves more than 15 meters it will give a notification and turn off the motorcycle engine. From the results of the functional test, the system works as planned with an error rate (malfunction) of 1,00 % and the results of the performance test average notification delay 41,1421766 milliseconds, and the value quality shows the MOS 4 value which means good quality.

Keywords: Efficient, Internet of Things, Smart Switch

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di zaman yang serba sibuk ini, kebanyakan orang beraktivitas di luar rumah. Tidak heran jika rumah sering ditinggal dalam keadaan tidak berpenghuni. Tidak sedikit juga dalam satu wilayah perumahan terasa sepi karena banyaknya penghuni rumah yang beraktivitas di luar baik untuk sekolah, bekerja atau untuk kepentingan lainnya. Kondisi seperti ini, tidak jarang dijadikan sebagai kesempatan bagi pelaku tindak kriminal untuk melakukan pencurian ataupun penculikan. Hal ini tentu saja sangat berpotensi tingginya kemungkinan tingkat keberhasilan pencurian peralatan rumah ataupun kendaraan tanpa sempat diketahui oleh pemilik rumah guna melakukan tindakan pencegahan. Dalam kebanyakan kasus pemilik hanya mendapati hasil photo dan live streaming tanpa diketahui keberadaan kendaraan yang dicuri tsb. Atas dasar hal tersebut maka diperlukan suatu mekanisme alat otomatis yang mampu mendeteksi kedatangan pencuri dan mengirimkan gejala ini kepada pemilik kendaraan melalui ponsel secepatnya. Selanjutnya untuk memastikan, pemilik harus dapat mengintai dari jauh melalui CCTV yang di rumahnya dari ponselnya. Sebagai pengulur waktu haruslah ada alat otomatis yang mampu mempersulit

hidupnya mesin misalnya melalui kombinasi angka (keypad) atau penggunaan sidik jari dsb untuk mengulur waktu sehingga kesempatan waktu untuk melakukan pencegahan semakin besar. Namun cara ini pun masih punya potensi pencurian tetap berhasil. Maka pengaman ketiga yaitu berupa Sistem yang memfokuskan pada deteksi arah pergerakan dan keberadaan digunakan untuk sistem pengawasan (monitoring system), sistem keamanan (security system), sistem pergerakan objek (motion system). Dengan adanya aplikasi – aplikasi sistem tersebut maka dapat menjadikan suatu kondisi atau keadaan lingkungan yang cerdas (smart environment). Pada penelitian ini membuat perangkat untuk mengontrol keadaan rumah dan memonitor keamanan rumah berbasis Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan Arduino dan ESP32 CAM dengan sensor PIR yang dapat diakses melalui instant messaging Telegram berupa gambar yang telah diambil ketika adanya makhluk hidup yang terdeteksi. Karena banyaknya teknologi yang sedang berkembang Sebagian masyarakat menggunakan aplikasi Telegram untuk mendapatkan informasi apapun.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana cara merancang dan merealisasikan sistem sensor PIR serta pengiriman notifikasi berbasis IoT?
- Bagaimana cara kerja sistem monitoring ESP32 CAM agar dapat disajikan dalam bentuk notifikasi pada instant messaging Telegram?
- Bagaimana mengetahui QoS (Quality of Service) video yang dihasilkan?
- Bagaimana membuat sistem transceiver berbasis Bluetooth untuk monitoring dan pengendalian berpindahnya sepeda motor.

C. Tujuan dan Manfaat

- Dapat membuat sistem pengaman rumah menggunakan sensor gerak instant messaging Telegram.
- Dapat mendeteksi kedatangan orang yang berpotensi mencuri kendaraan berdasarkan sistem sensor.
- Dapat mengirim notifikasi melalui ponsel jika ada kedatangan orang.
- Dapat mengamati keadaan sekitar kendaraan dari ponsel pemilik kendaraan melalui CCTV di rumah.
- Mengetahui QoS (Quality of Service) video yang dihasilkan.
- Dalam hal sepeda motor berhasil berpindah tempat lebih dari jarak tertentu sistem dapat mengirimkan notifikasi.

II. KAJIAN TEORI

A. Internet of Things

IoT adalah sistem loop tertutup yang terdiri dari sensor-sensor yang menghubungkan jaringan ke server, dan database yang menyimpan informasi. Alat pengambilan

keputusan digunakan untuk membuat keputusan yang kemudian dimasukkan kembali ke dalam sistem.

B. Passive Infra Red (PIR) Sensor

Apa yang dimaksud dengan PIR? PIR atau kepanjangan dari Passive Infrared Receiver merupakan salah satu motion detectors atau sensor gerakan yang berbasis inframerah.

C. ESP32 CAM

ESP32-CAM adalah modul yang dapat Anda gunakan dengan banyak proyek, dan dengan Arduino. Merupakan modul lengkap dengan mikrokontroler terintegrasi, yang dapat membuatnya bekerja secara mandiri.

D. WiFi

Seperti yang diketahui, WiFi adalah singkatan dari Wireless Fidelity yang memiliki arti sebagai jaringan nirkabel yang dapat memancarkan sambungan internet.

E. AC/DC Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian listrik yang berguna untuk mengubah tegangan listrik tipe arus bolak-balik dengan nilai yang tinggi menjadi tegangan listrik tipe arus searah dengan nilai yang rendah.

F. USB to TTL

Alat untuk berkomunikasi dengan perangkat eksternal menggunakan port USB secara raw serial misalnya pada protokol RS-232 yang tingkatan tegangan sinyalnya kompatibel dengan TTL.

G. Ngrok

Ngrok mengekspos server lokal di belakang NAT dan firewall ke internet publik melalui terowongan (tunnels) yang aman. Tunnels tersebut yang digunakan sebagai jalur untuk mengakses URL Localhost.

H. Arduino IDE

Software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram.

I. Wireshark

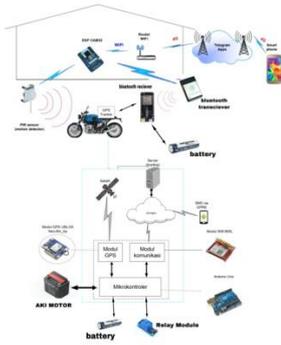
Wireshark adalah sebuah aplikasi capture paket data berbasis open-source yang berguna untuk memindai dan menangkap trafik data pada jaringan internet.

J. Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform berbasis awan yang bersifat gratis dan nirlaba.

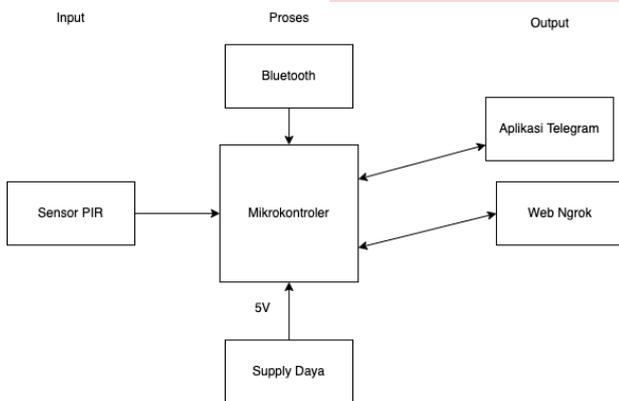
III. METODE

A. Model Perancangan Alat



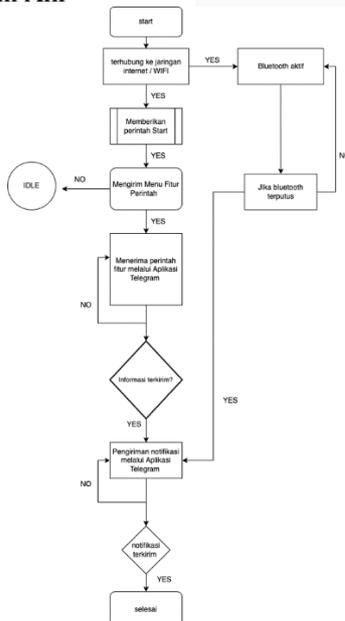
GAMBAR 3.1 Desain Sistem

B. Diagram Blok



GAMBAR 3.2 Blok Diagram

C. Diagram Alir



GAMBAR 3.3 Diagram Alir

Diagram alir diatas menunjukkan proses kerja yang diawali dengan terhubungnya dengan jaringan internet lalu

pengambilan data melalui sensor PIR. Data tersebut berisikan perintah yang harus dieksekusi mikrokontroler ESP32-CAM untuk memberikan informasi data gambar. Setelah data diproses oleh ESP32-CAM yang sudah terkoneksi jaringan internet, selanjutnya akan langsung mengirimkan notifikasi kepada pengguna aplikasi Telegram..

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Fungsionalitas

TABEL 4.1 Hasil Pengujian Fungsionalitas

Pengujian	Keterangan
ESP32-CAM sebagai control utama dari proses alat dan pengiriman data ke Telegram	BERHASIL
Sensor PIR mendeteksi keadaan disekitar motor	BERHASIL
Fitur Flash pada Telegram	BERHASIL
Fitur Photo pada Telegram	BERHASIL
Fitur Livestream pada Telegram	BERHASIL
Livestreaming pada Ngrok	BERHASIL
Bluetooth mengirimkan notifikasi saat terputus.	BERHASIL
Pengujian	Keterangan
ESP32-CAM sebagai control utama dari proses alat dan pengiriman data ke Telegram	BERHASIL
Sensor PIR mendeteksi keadaan disekitar motor	BERHASIL
Fitur Flash pada Telegram	BERHASIL
Fitur Photo pada Telegram	BERHASIL

B. Pengujian Software

Pengujian ini dilakukan untuk mengupload program yang ada di Arduino IDE untuk disimpan kedalam ESP32-CAM. Berikut gambar program Arduino IDE yang berhasil yang compile.



GAMBAR 1 Hasil Pengujian Software

C. Pengujian Sensor

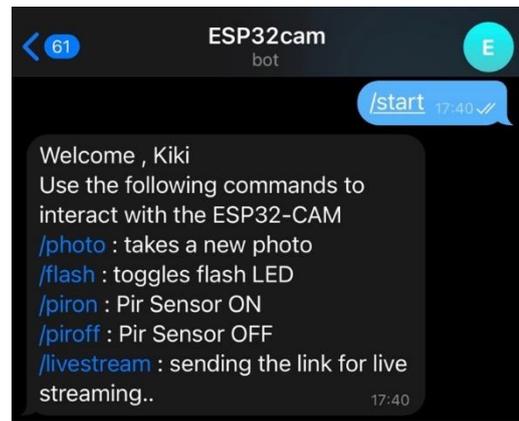
a. 4.3.1 Sensor PIR

TABEL 4.2 Hasil Pengujian pada Sensor PIR HC-SR501

Jarak	Keterangan	Sudut
1 Meter	Terdeteksi	45 – 90 Derajat
1,5 Meter	Terdeteksi	45 – 90 Derajat
2 Meter	Terdeteksi	45 – 90 Derajat
3 Meter	Terdeteksi	45 – 90 Derajat
3,5 Meter	Terdeteksi	45 – 90 Derajat
5 Meter	Terdeteksi	45 – 90 Derajat
5,5 Meter	Terdeteksi	45 – 90 Derajat
6 Meter	Terdeteksi	45 – 90 Derajat
6,5 Meter	Terdeteksi	45 – 90 Derajat
7 Meter	Terdeteksi	45 – 90 Derajat

D. Hasil Pengujian ESP32-CAM pada Telegram

Pengujian pada ESP32-CAM bertujuan untuk pengiriman dan penerimaan data pada Telegram. Ketika melakukan perintah /start maka akan keluar tampilan opsi fitur-fitur untuk meminta perintah selanjutnya. Berikut merupakan hasil tampilan pada Telegram.



GAMBAR 2 Hasil Pengujian ESP32-CAM

E. Pengujian QoS

a. 4.5.1 Delay

Hasil dari pengujian sebanyak 10 kali, menghasilkan total delay sebesar 192,93 ms serta rata-rata delay yaitu 9,6465 ms. Dengan nilai minimum delay 18,45 ms dan nilai maximum delay 25,64 ms.

Hasil dari pengujian sebanyak 10 kali saat pengiriman gambar pada telegram, menghasilkan total delay sebesar 86,93 ms, dan rata-rata delay yaitu 8,693 ms. Dengan nilai minimum delay yaitu 7,81 ms dan nilai maximum delay 15,71 ms. Hasil dari pengujian sebanyak 30 kali saat video livestreaming pada website Ngrok, menghasilkan total delay sebesar 174,664, dan rata-rata delay yaitu 58,221 ms. Dengan nilai minimum delay yaitu 28,722 ms dan nilai maximum delay 88,774 ms.

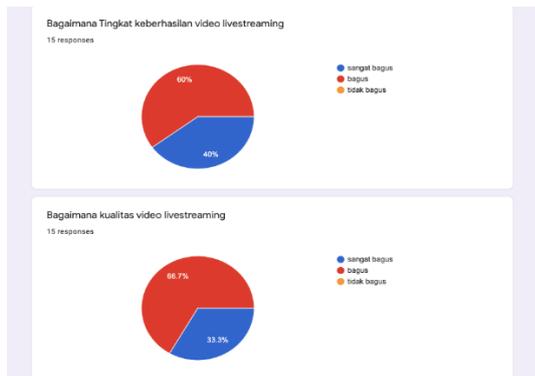
b. Throughput

kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (bit per second). Throughput adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali, menghasilkan nilai rata-rata throughput 129,6 bps.

c. Jitter

Jitter diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan jitter. Pengujian ini sebanyak 30 kali, menghasilkan nilai rata-rata -0,19592 s.

F. Pengujian Subjektif



GAMBAR 4.1 Diagram Penilaian Tingkat keberhasilan alat

Penilaian yang telah dibuat pada Google Form ini merupakan penilaian terhadap tingkat keberhasilan alat dan juga kualitas pada video yang di tampilkan. Penilaian ini diikuti oleh 15 responden, yang membuktikan bahwa produk Sistem Keamanan Rumah dengan Fitur Video Streaming Menggunakan ESP32-CAM ini sudah layak untuk diterima dan digunakan.

V. KESIMPULAN

- A. Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk smart-home ini sudah berhasil dibuat dan berjalan dengan baik dimana persentase keberhasilan sesuai dengan pengujian untuk pengiriman data sensor, penerimaan perintah untuk fitur-fitur yang ada seperti pengambilan foto secara manual dan pengambilan foto secara otomatis sebesar 99%.
- B. Sensor PIR masih akan terdeteksi jika jarak < 7 meter.
- C. Hasil pengujian fungsionalitas berhasil menjalankan fungsi-fungsinya dengan baik diindikasikan dengan validnya setiap pengujian yang dilakukan pada Bab IV.
- D. ESP32-CAM dapat merespon gambar dan memberikan gambar melalui arduino yang kemudian ditampilkan pada Telegram.

REFERENSI

- [1] Kompas.com, "Kejahatan Marak di Indonesia, Kamera CCTV Bisa Apa?", <https://tekno.kompas.com/read/2020/07/04/08080097/kejahatan-marak-di-indonesia-kamera-cctv-bisa-apa-?page=all> (diakses tanggal 25 Maret 2021 jam 20.00)
- [2] Motorplus-online.com, "Video 13 Aksi Pencurian Motor Tercepat di Indonesia Hanya dalam 1 Menit" <https://www.motorplus-online.com/read/251215833/video-13-aksi-pencurian-motor-tercepat-di-indonesia-hanya-dalam-1-menit> (diakses tanggal 25 Maret 2021 jam 21.00)
- [3] Azhar Kautsar, "Perancangan dan Implementasi GPS Tracking dan Kontrol Keamanan Kendaraan Berbasis Android", Openlibrary-Telkom University, 2019
- [4] Yosephat Suryo Susilo, Hartono Pranjoto, Albert Gunadhi, "Sistem Pelacakan Dan Pengamanan Kendaraan Berbasis GPS Dengan Menggunakan Komunikasi GPRS", Jurnal Ilmiah Widya Teknik, Vol. 13 --- No. 1 --- 2014
- [5] Agung Pangestu, Sumardi, Sudjadi, "Perancangan Alat Pengaman Dan Tracking Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmega644PA", Transien, Vol.3, No. 4, Desember 2014
- [6] R. L. co. Mandasari, "Fungsi Modem WiFi dan Keunggulannya Buat Kamu yang Hobi Berselancar Internet," www.liputan6.com, 2019. <https://www.liputan6.com/tekno/read/3877118/fungsi-modem-wifi-dan-keunggulannya-buat-kamu-yang-hobi-berselancar-internet>.
- [7] S. Surahman and E. B. Setiawan, "Aplikasi Mobile Driver Online Berbasis Android Untuk Perusahaan Rental Kendaraan," J. Ultim. InfoSys, vol. 8, no. 1, pp. 35–42, 2017, doi: 10.31937/si.v8i1.554.
- [8] H. Sugimoto, Introduction to GPS, vol. 72, no. 3. 2006.
- [9] jellykom.com, "Bagaimana cara kerja berbagai jenis fingerprint pada smartphone? simak selengkapnya!," jellykom.com. <https://www.jellykom.com/2019/10/bagaimana-cara-kerja-berbagai-jenis.html?m=1>.
- [10] B. M. A. . Wijaya Dharma Indra , Nurhasan Usman, "IMPLEMENTASI RASPBERRY PI UNTUK RANCANGAN BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU RUANG SERVER DENGAN PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE TRIANGLE FACE," vol. 4, p. 15, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/266747-implementasi-raspberry-pi-untuk-rancang-e9579c10.pdf>.
- [11] M. Saleh, F. T. Pontia, J. T. Elektro, F. Teknik, and U. Tanjungpura, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Lingkungan Berbasis Wifi Menggunakan Ip Camera," vol. 2, pp. 2–5.
- [12] P. I. R. Pir, "Sensor PIR untuk Mendeteksi Gerakan," pp. 2–4.
- [13] <https://www.checkwayelectrotech.com/products/pb-a211889202pb>