

SISTEM KEAMANAN RUMAH TERINTEGRASI DENGAN
SENSOR REED SWITCH DAN PIR MENGGUNAKAN
PLATFORM IOTRamadani Bagus Pranata¹, Regita Oktari Aulia¹, Indra Dwisaputra¹, Ade Putra
Maulana¹¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: ramandanibagus04@gmail.com

ABSTRAK

Tindak kriminalitas seperti pencurian di rumah, baik yang kosong maupun berpenghuni, masih sering terjadi. Hal ini mendorong pemilik rumah untuk lebih waspada terhadap sistem keamanannya. Seiring kemajuan teknologi, khususnya Internet of Things (IoT), berbagai inovasi keamanan rumah dikembangkan, namun masih belum optimal. Penelitian ini mengusulkan sistem keamanan bernama HERO (Home Reliability Operations) berbasis IoT yang bekerja secara otomatis dan real-time. Sistem ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, ESP32-CAM OV2640 untuk monitoring visual, serta buzzer sebagai alarm peringatan. Untuk keamanan fisik, digunakan Magnetic Switch Sensor dan Solenoid Door Lock yang dipasang pada pintu dan jendela. Seluruh komponen dikendalikan oleh NodeMCU ESP32 sebagai pusat pemrosesan dan koneksi, serta diintegrasikan dengan aplikasi Blynk untuk pemantauan serta kontrol jarak jauh melalui Android. Dengan ini, diharapkan keamanan rumah meningkat melalui deteksi dini dan notifikasi real-time jika terjadi aktivitas mencurigakan.

Kata kunci : Internet of Things (IoT), ESP32-CAM, Blynk, real-time

ABSTRACT

Abstract is arranged in one paragraph, single line spacing with Times New Criminal acts, particularly home burglaries—whether in occupied or unoccupied houses—are still frequently reported. This pushes homeowners to be more vigilant in securing their properties. Despite technological advancements, especially in the field of the Internet of Things (IoT), existing home security systems are still not fully effective. This research proposes a home security system called HERO (Home Reliability Operations) based on IoT, which operates automatically and in real-time. The system uses a PIR sensor to detect movement, an ESP32-CAM OV2640 for visual monitoring, and a buzzer as an alarm alert. To secure entry points, magnetic switch sensors and solenoid door locks are installed on doors and windows. All components are controlled by a NodeMCU ESP32 as the central processor and connectivity hub, and the system is integrated with the Blynk platform for remote monitoring and control via an Android application. This system is expected to improve home security by enabling early detection of suspicious activity and providing real-time alerts to homeowners.

Keywords: Internet of Things (IoT), ESP32-CAM, Blynk, real-time

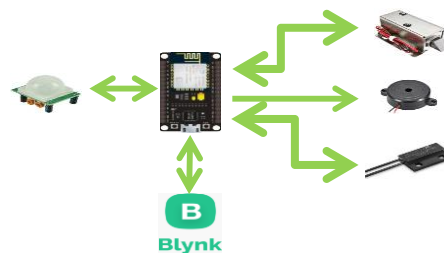
1. PENDAHULUAN

Kasus pencurian rumah masih sering terjadi di berbagai wilayah, baik pada rumah yang sedang tidak dihuni maupun rumah yang tetap ditempati. Kondisi ini menuntut para pemilik rumah untuk semakin waspada dalam menjaga keamanan hunian mereka (Richard, Andrew, & Diana, 2014). Seiring perkembangan zaman yang mendorong kemajuan pesat di bidang teknologi, informasi, dan komunikasi, muncul berbagai inovasi yang diciptakan untuk menjawab kebutuhan masyarakat, salah satunya dalam bentuk sistem keamanan berbasis *Internet of Things* (IoT). Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol sistem keamanan rumah secara digital dan real-time dari jarak jauh (Wahyuni, Abdul, & Irma, 2020).

Penelitian ini merancang sistem untuk memantau kondisi pintu dan jendela apakah dalam keadaan terkunci atau terbuka serta mendeteksi pergerakan melalui sensor PIR (*Passive Infrared*). Apabila terdeteksi aktivitas mencurigakan dalam periode waktu tertentu, sistem secara otomatis akan membunyikan alarm. Selain itu, sistem ini dapat dikendalikan dan dimonitor melalui aplikasi *Android*, sehingga memberikan kenyamanan serta meningkatkan keamanan bagi penghuni rumah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan merancang dan mengimplementasikan Sistem keamanan rumah yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Tahapan dimulai dari analisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras (*hardware*), perancangan perangkat lunak (*software*), integrasi komponen, hingga tahap pengujian. Adapun tahapan tersebut divisualisasikan dalam bentuk Blog Diagram dalam Gambar 1.

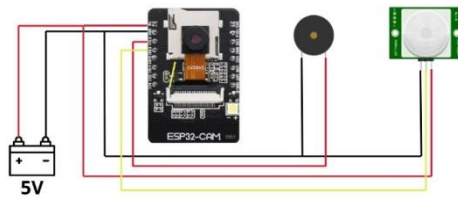


Gambar 1. Blok Diagram

Blok diagram dibuat untuk menyajikan gambaran alur kerja sistem secara ringkas dan terorganisir. Dengan blok diagram ini, baik untuk pengguna maupun pengembang dapat memahami interaksi antara komponen dengan lebih mudah.

2.1 Sistem kontrol ESP 32 CAM 0V2640

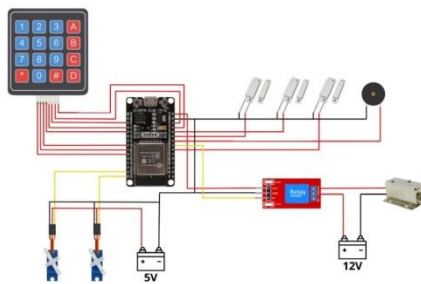
Perancangan sistem kontrol melibatkan penghubungan berbagai komponen seperti ESP 32 CAM, *buzzer*, dan sensor PIR, sesuai dengan skema rangkaian yang telah dirancang. Setiap komponen berfungsi secara terintegrasi untuk mendukung kinerja sistem yang diinginkan.



Gambar 2. Diagram Kontrol ESP 32 CAM 0V2640

2.2 Sistem kontrol *ESP 32*

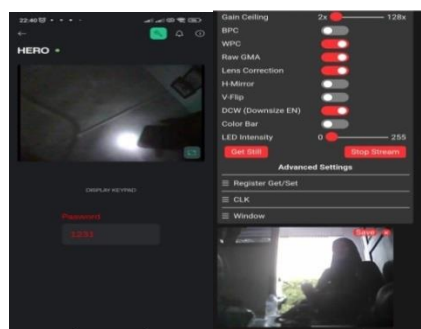
Perancangan sistem kontrol melibatkan penghubungan berbagai komponen seperti *ESP 32*, *keypad*, *reed magnetic switch sensor*, *solenoid door lock*, *relay*, *motor servo* dan *buzzer*, sesuai dengan skema rangkaian yang telah dirancang. Setiap komponen berfungsi secara terintegrasi untuk mendukung kinerja sistem yang diinginkan.



Gambar 3. Diagram Sistem Kontrol ESP 32

2.3 Desain Antarmuka Pengguna (*User Interface*) Aplikasi

Pada penelitian ini, antarmuka aplikasi *Blynk* digunakan untuk menampilkan *live streaming* dari kamera *ESP32-CAM* yang dipasang sebagai bagian dari sistem keamanan rumah.



Gambar 4. Desain Tampilan Aplikasi

Selain itu, disediakan juga fitur penggantian password, yang memungkinkan pengguna untuk memperbarui kata sandi sistem keamanan agar privasi dan kontrol tetap terjaga. Tampilan dirancang sesederhana mungkin agar mudah digunakan oleh pengguna, dengan tata letak yang jelas dan fungsi yang langsung dapat diakses dari halaman utama aplikasi *Blynk*.

2.4 Uji Coba Alat

Uji coba system keamanan rumah “HERO” difokuskan untuk memastikan sensor PIR, *Magnetic Reed Swich*, dan kamera ESP32-CAM berfungsi sesuai rancangan dalam mendeteksi aktivitas mencurigakan dan menampilkan kondisi lingkungan secara langsung. Pengujian ini juga bertujuan mengevaluasi kinerja sistem dalam mengirim notifikasi ke pengguna serta mengidentifikasi potensi kendala teknis pada perangkat. Hasil dari pengujian dianalisis guna menilai efektivitas dan kesesuaian sistem terhadap tujuan awal pengembangan.

2.5 Pembuatan *Software*

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan perangkat lunak yang terbagi dalam dua bagian utama, yaitu pemrograman ESP32 dan ESP32-CAM menggunakan Arduino IDE untuk menangani proses pengambilan gambar serta video secara langsung, dan pembuatan sistem pemantau keamanan rumah yang terhubung melalui koneksi *Wi-Fi*. Integrasi dari kedua bagian ini membentuk dasar system keamanan rumah berbasis ESP32 yang efektif, dan responsif.

2.6 Pemograman Aplikasi

Blynk dipilih sebagai platform untuk pengembangan aplikasi *mobile* dalam penelitian ini karena memungkinkan pembuatan aplikasi *Android* tanpa memerlukan keterampilan pemrograman yang mendalam. Salah satu keunggulan utama *Blynk* adalah antarmuka pengguna yang sederhana dan ramah. Dengan menggunakan *widget-widget* yang disediakan oleh *Blynk*, pengembang dapat dengan cepat mengatur dan menghubungkan fungsi-fungsi perangkat keras, seperti ESP32 dan ESP32-CAM, tanpa perlu menulis kode kompleks.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Alat Keseluruhan

Alat yang dibuat merupakan sistem keamanan otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 yang mampu mendeteksi gerakan dan mengirimkan notifikasi berupa gambar ke Telegram secara *real-time*. Sistem ini dirancang untuk memberikan peringatan dini terhadap aktivitas mencurigakan di area tertentu dengan respons cepat dan praktis melalui koneksi internet.



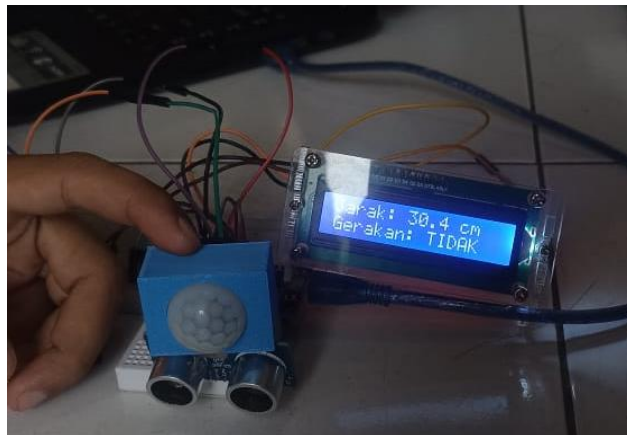
Gambar 5. Alat Keseluruhan

3.2 Sensor PIR

Untuk mengevaluasi sensitivitas dan jarak deteksi sensor PIR dalam mendeteksi gerakan, serta respons sistem terhadap sinyal dari sensor.

Tabel 1. Data Hasil Uji Sensor Pir

Parameter Pengujian	Kondisi Uji	Hasil Pengamatan	Keterangan
Jarak Terdeteksi	5 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	10 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	15 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	20 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	25 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	30 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	40 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	45 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	50 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	55 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	60 cm	Gerakan Terdeteksi	Optimal
Jarak Terdeteksi	65 cm	Gerakan Terdeteksi	Kurang Optimal
Jarak Terdeteksi	70 cm	Gerakan Terdeteksi	Kurang Optimal
Jarak Terdeteksi	75 cm	Gerakan Terdeteksi	Kurang Optimal
Jarak Terdeteksi	80 cm	Gerakan Terdeteksi	Kurang Optimal

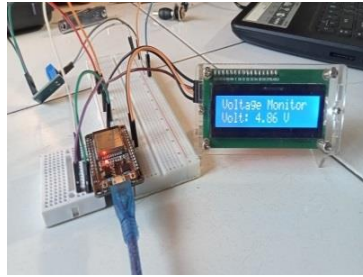


Gambar 6. Uji Coba Sensor PIR

Sensor PIR menunjukkan performa yang responsif dan andal dalam mendeteksi pergerakan manusia pada sistem yang diuji. Selama pengujian, tidak terdeteksi adanya false trigger atau pemicu palsu saat area dalam keadaan tanpa aktivitas, yang mengindikasikan kestabilan sensor dalam kondisi lingkungan normal. Waktu respons sensor tercatat cukup cepat, dengan rata-rata waktu kurang dari 2 detik sejak terdeteksinya gerakan hingga sistem memberikan respon,

3.3 Sensor Tegangan

Pada system yang dikembangkan, sensor tegangan digunakan untuk memantau keberadaan dan kestabilan tegangan dari sumber listrik utama serta memberikan umpan balik kepada mikrokontroler saat terjadi penurunan tegangan atau pemadaman mendadak.



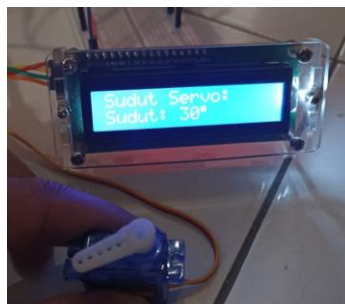
Gambar 7. Pengujian Sensor Tegangan

3.4 Motor Servo

Motor servo pada sistem ini difungsikan untuk menggerakkan modul kamera ESP32-CAM secara horizontal dan vertikal dengan menggunakan mekanisme pan-tilt. Mekanisme ini memungkinkan kamera untuk menjangkau area pemantauan yang lebih luas, sehingga meningkatkan cakupan pengawasan. Pergerakan kamera dapat dikendalikan secara otomatis serta secara manual melalui perintah yang dikirimkan dari aplikasi Blynk.

Tabel 2. Pengujian Motor Servo

Sudut Putaran Motor Servo (dalam derajat)	Kondisi Motor Servo	Delay
0°	Bergerak	1s
30°	Bergerak	1s
45°	Bergerak	1s
60°	Bergerak	1s
90°	Bergerak	1s
120°	Bergerak	1s
145°	Bergerak	1s
180°	Bergerak	1s



Gambar 8. Pengujian Motor Servo

4. KESIMPULAN

Sistem keamanan rumah berbasis IoT yang dikembangkan berhasil memenuhi tujuan, yaitu memantau kondisi pintu dan jendela serta mendeteksi gerakan secara otomatis. Dengan dukungan ESP32, ESP32-CAM, sensor PIR, reed switch, dan solenoid lock, sistem mampu mengirimkan foto melalui Telegram saat gerakan terdeteksi, serta memungkinkan kontrol melalui aplikasi *Blynk*. Hasilnya, sistem ini dapat meningkatkan keamanan rumah secara efisien dengan notifikasi real-time dan kemudahan kendali jarak jauh.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung atas dukungan penuh yang diberikan, baik berupa fasilitas, bimbingan, maupun motivasi dari seluruh jajaran pimpinan, dosen, dan staf yang terkait dalam membantu kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini. Semoga segala bentuk dukungan dapat menjadi motivasi kami untuk terus berkontribusi lebih baik di masa yang akan datang, serta semoga artikel ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fakhrudin, A., & Irawan, D. (2024). Rancang bangun sistem keamanan pintu rumah berbasis Internet of Things dengan ESP32 dan aplikasi Blynk. *Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 19(1), 53–59.
- Hanafie, A., Kamal, & Ramadhan, R. (2023). Perancangan alat pendeteksi gerak sebagai sistem keamanan menggunakan ESP32 CAM berbasis IoT. *Jurnal Teknik Informatika UIM*, 1(1), 142–148. Retrieved from <http://jtek.ft-uim.ac.id/index.php/jtek>
- Hildayanti, A., & Machrizzandi, M. S. R. (2020). THE APPLICATION OF IOT (INTERNET OF THINGS) FOR SMART HOUSING ENVIRONMENTS AND INTEGRATED ECOSYSTEMS. *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 7(1), 80-88.
- Ipanhar, A., Wijaya, T. K., & Gunoto, P. (2022). Perancangan sistem monitoring pintu otomatis berbasis IoT menggunakan ESP32-CAM. *Sigma Teknika*, 5(2), 333–350.
- Kurniawan, M. I., Sunarya, U., & Tulloh, R. (2018). Internet of Things: Sistem keamanan rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v6i1.1>
- Masykur, Fauzan dan Prasegiowati, 2016, P., Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web, *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)* Vol. 3, No. 1, Maret 2016, hlm. 51-58.
- Musadat, F., Asniati, & Arapa, A. (2023). Penerapan Internet of Things menggunakan sensor PIR dan kamera pada pintu rumah. *Jurnal Informatika*, 12(1), 106–115. <https://doi.org/10.55340/jiu.v12i1.1177>
- Purnama, A., & Sitohang, S. (2022). Rancangan bangun sistem keamanan rumah berbasis IoT. *Jurnal COMASIE*, 6(1), 78–87. Retrieved from <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal>
- Suryajaya, R., Joewono, A., & Lestariningsih, D. (2014). Sistem peringatan rumah otomatis. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 13(2), 45–50.
- Yurmama, Fajar, Tri. 20 Juni 2009. “Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home”, (Online), (http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/view/1239/1_039). Diakses 15 Juli 2017).