

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah mendorong transformasi konsep hunian tradisional menjadi smart home yang saling terhubung. Perangkat-perangkat rumah tangga seperti sensor gerak, kamera, kunci pintu elektronik, dan asisten suara kini dapat saling berkomunikasi untuk menyediakan kenyamanan, efisiensi energi, dan fungsi keamanan yang lebih tinggi daripada sistem konvensional. Namun, peningkatan konektivitas ini juga membuka peluang ancaman baru seperti akses tidak sah, pencurian data, dan manipulasi perangkat yang dapat mengancam keselamatan penghuni (Vardakis et al., 2024).

Di sisi implementasi teknis, solusi keamanan rumah berbasis IoT biasanya memadukan node sensor (PIR, sensor pintu/jendela, sensor kebakaran), perangkat pengolahan/*mikrokontroler* (Seperti ESP32/ESP8266), komunikasi nirkabel (Wi-Fi, MQTT/MQTT-SN), dan antarmuka pengguna (aplikasi mobile atau notifikasi pada platform seperti Telegram/Blynk). Pendekatan ini memungkinkan deteksi intrusi dan pelaporan waktu-nyata dengan biaya relatif rendah serta arsitektur yang mudah dikembangkan untuk penelitian dan prototipe. Studi penerapan ESP32-CAM dan sensor PIR sebagai solusi pengawasan rumah telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam akurasi deteksi dan keterlambatan notifikasi yang dapat diterima untuk penggunaan rumahan (Cahyono et al., 2022).

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah mendorong lahirnya sistem keamanan rumah yang lebih modern, terintegrasi, dan mampu memberikan notifikasi secara real-time kepada pemilik rumah. Berbeda dengan sistem keamanan konvensional yang hanya mengandalkan alarm lokal atau kamera CCTV tanpa integrasi jaringan, sistem berbasis IoT memungkinkan perangkat seperti sensor gerak, sensor pintu, dan kamera terhubung langsung ke internet sehingga dapat dipantau dari jarak jauh melalui smartphone. Penelitian yang dilakukan oleh (Yoga Alif Kurnia Utama, 2021) menunjukkan bahwa penerapan sistem smart home berbasis IoT mampu meningkatkan efektivitas pemantauan rumah serta memberikan respons yang lebih cepat terhadap potensi gangguan keamanan. Sistem

tersebut juga lebih fleksibel dan mudah dikembangkan dibandingkan sistem konvensional.

Meskipun demikian, implementasi sistem keamanan rumah berbasis IoT masih menghadapi berbagai kendala, antara lain keterbatasan integrasi antar perangkat, potensi gangguan jaringan, serta biaya instalasi pada beberapa produk komersial yang relatif tinggi. Selain itu, sebagian sistem belum sepenuhnya menerapkan mekanisme keamanan data yang memadai sehingga berpotensi menimbulkan risiko kebocoran informasi dan akses tidak sah. Penelitian oleh (Agus Pramono, 2024) menjelaskan bahwa meskipun sistem keamanan rumah berbasis IoT menawarkan kemudahan kontrol melalui aplikasi Android, stabilitas koneksi dan keamanan komunikasi data masih menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan dalam perancangan sistem.

Penelitian mengenai rancang bangun sistem keamanan rumah berbasis IoT menggunakan NodeMCU dan aplikasi Blynk menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan notifikasi secara real-time ketika terjadi deteksi pergerakan atau pembukaan pintu. Namun, penting dilakukan pengujian performa sistem terhadap latensi pengiriman data dan kestabilan koneksi internet agar sistem dapat bekerja secara optimal dalam kondisi nyata (Maulana & Yuniarto, 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuatlah sebuah penelitian dengan judul “Implementasi Fitur keamanan Rumah Berbasis Internet of Things Pada Miniatur Rumah Menggunakan Camera dan Sensor” yang menggunakan multisensor sehingga dapat memantau area rumah dengan lebih baik dan lebih teliti dengan notifikasi real time ke smartphone pengguna.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32-CAM, sensor PIR, dan sensor getar?
2. Bagaimana sistem dapat mendeteksi gerakan dan getaran sebagai tanda adanya aktivitas mencurigakan pada area rumah?

3. Bagaimana implementasi Telegram Bot sebagai media notifikasi pada sistem keamanan rumah berbasis IoT?
4. Bagaimana kinerja sistem keamanan rumah dalam memberikan peringatan melalui alarm dan notifikasi kepada pengguna ketika terdeteksi aktivitas mencurigakan?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Sistem keamanan rumah yang dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM sebagai pusat pengendali utama.
2. Sensor yang digunakan pada penelitian ini dibatasi pada sensor PIR (Passive Infrared) sebagai pendeteksi gerakan dan sensor getar sebagai pendeteksi getaran pada pintu atau jendela.
3. Sistem hanya difokuskan pada pendeteksian aktivitas mencurigakan berupa gerakan manusia dan getaran pada area rumah.
4. Sistem notifikasi menggunakan Telegram Bot untuk memberikan peringatan kepada pengguna ketika terdeteksi aktivitas mencurigakan.
5. Notifikasi yang dikirim kepada pengguna berupa pesan teks dan gambar hasil tangkapan kamera ESP32-CAM.
6. Sistem diuji pada miniatur rumah sebagai simulasi lingkungan rumah sederhana.
7. Penelitian ini tidak membahas penyimpanan data berbasis cloud, pengenalan wajah (*face recognition*), maupun sistem keamanan jaringan tingkat lanjut.
8. Pengujian sistem dibatasi pada kemampuan sensor dalam mendeteksi gerakan dan getaran serta fungsi notifikasi dan alarm pada sistem keamanan rumah.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

1. Merancang dan membangun alat keamanan rumah berbasis IoT menggunakan sensor gerak dan mikrokontroler untuk deteksi intrusi secara real-time.
2. Mengembangkan sistem notifikasi otomatis yang dapat mengirimkan peringatan ke perangkat pengguna melalui jaringan internet.
3. Menerapkan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak sehingga sistem

mampu bekerja secara stabil dan responsif.

4. Melakukan pengujian kinerja alat dari aspek akurasi deteksi dan notifikasi realtime.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan solusi praktis bagi pengguna rumah tangga untuk meningkatkan keamanan rumah dengan biaya rendah dan pemantauan real-time.
2. Mendukung pengembangan lebih lanjut dalam bidang Internet of Things (IoT), khususnya perangkat keamanan berbasis sensor dan komunikasi nirkabel.
3. Menjadi contoh implementasi yang dapat diterapkan pada berbagai aplikasi lain seperti sistem pengawasan otomatis, pemantauan lingkungan, dan otomatisasi rumah.
4. Menyediakan sistem deteksi intrusi yang bekerja cepat dan efisien, sehingga cocok digunakan pada aplikasi yang memerlukan respons waktu nyata.
5. Menjadi referensi bagi mahasiswa atau peneliti dalam pengembangan perangkat keamanan rumah dan integrasi IoT pada perangkat low-power.