

Monitoring Dan Keamanan Smarthome Berbasis *Internet Of Things* (Iot)

Agung Yudistira¹, Satriyo², Nanda Rusyda Saufa³

^{1,2,3} Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak

e-mail: 1agungyudistira01@gmail.com, 2satrio.rbg@gmail.com, 3saufanandaelka@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to design a home security system based on the Internet of Things (IoT) that can be operated via a smartphone application as a solution to security issues in Pontianak and West Kalimantan. Security threats such as burglary and fire are significant in this region, with 1,149 burglary cases reported in Pontianak and 3,470 cases in West Kalimantan in 2020. Additionally, there were 473 fire incidents between 2010 and 2015, primarily caused by electrical short circuits. The proposed system utilizes the Telegram application as a two-way communication medium, equipped with a flame sensor for fire detection and an MQ-2 sensor for gas leak detection. When these sensors detect a threat, the system responds by activating a water pump to extinguish the fire and a buzzer as an emergency alarm. The system can provide real-time notifications to users via Telegram, enabling a quick response to security threats. The findings indicate that this IoT-based security system not only provides effective notifications but also enhances control and convenience for homeowners, especially when they are away from home. It is hoped that this system can improve security and comfort for residents by allowing them to manage their homes more effectively.

Keywords: Flame Sensor, Home Security System, Internet of Things (IoT), MQ-2 Sensor, Telegram

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan rumah berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat dioperasikan melalui aplikasi smartphone sebagai solusi atas masalah keamanan di Pontianak dan Kalimantan Barat. Terdapat ancaman pencurian dan kebakaran yang cukup signifikan di wilayah ini, dengan 1.149 kasus pencurian di Pontianak dan 3.470 kasus di Kalimantan Barat pada tahun 2020. Selain itu, insiden kebakaran sebanyak 473 kali terjadi dalam rentang 2010-2015, di mana korsleting listrik menjadi penyebab utama. Sistem yang diusulkan menggunakan aplikasi Telegram sebagai media komunikasi dua arah, dilengkapi dengan sensor flame untuk deteksi kebakaran dan sensor MQ-2 untuk deteksi kebocoran gas. Ketika sensor mendeteksi adanya ancaman, sistem akan merespons dengan mengaktifkan pompa air untuk memadamkan api dan buzzer sebagai alarm darurat. Sistem ini mampu memberikan notifikasi langsung kepada pengguna melalui aplikasi Telegram, sehingga memungkinkan respons cepat terhadap ancaman keamanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem keamanan berbasis IoT ini tidak hanya memberikan notifikasi yang efektif tetapi juga menyediakan kendali dan kenyamanan yang lebih baik bagi penghuni rumah, terutama ketika berada jauh dari rumah. Diharapkan, sistem ini dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan penghuni dalam mengelola rumah mereka secara lebih optimal.

Kata kunci: Internet of Things (IoT), Sensor Flame, Sensor MQ-2, Sistem Keamanan Rumah, Telegram

1. PENDAHULUAN

Permasalahan yang sering terjadi dan dapat mengancam keamanan rumah tinggal diantaranya adalah pencurian dan kebakaran. pada tahun 2020 terjadi pencurian sebanyak 1.149 kasus, sementara total pencurian untuk

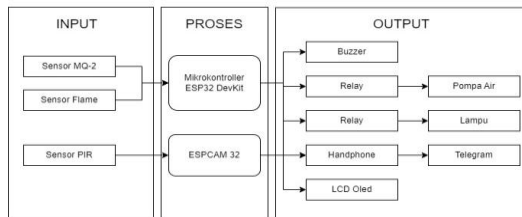
Kalimantan Barat sebanyak 3.470 kasus. (BPS Kalimantan Barat, 2021). Sementara untuk kasus kebakaran dari tahun 2010 sampai dengan 2015 tercatat sebanyak 473 kasus, (Teguh, 2023). Adapun penyebab kebakaran yaitu korsleting listrik pada saat rumah kosong. Smarthome atau rumah pintar mengacu pada pengaturan rumah yang menggunakan teknologi informasi dan

komunikasi untuk mengendalikan berbagai sistem dan perangkat rumah tangga, untuk mengatasi masalah pada sistem keamanan rumah dari jarak jauh untuk sistem kendali pada rumah. Aplikasi dari sistem smarthome berbasis IoT dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk proses kerja sensor.

Sistem ini menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan pada teras rumah, sensor gas MQ-2 untuk mendeteksi kebocoran gas apabila melebihi dari nilai asap ketebalan yang ditentukan, CCTV untuk mengontrol rumah dari jarak jauh. Dan proyek akhir ini juga dapat menghemat energi pada pemakaian listrik dirumah dengan menghidupkan dan mematikan lampu rumah menggunakan aplikasi telegram dengan mengirim notifikasi. Dengan perancangan sistem *smarthome* ini, diharapkan pengguna tidak perlu takut jika meninggalkan rumah untuk bepergian jauh.

2. METODE PENELITIAN

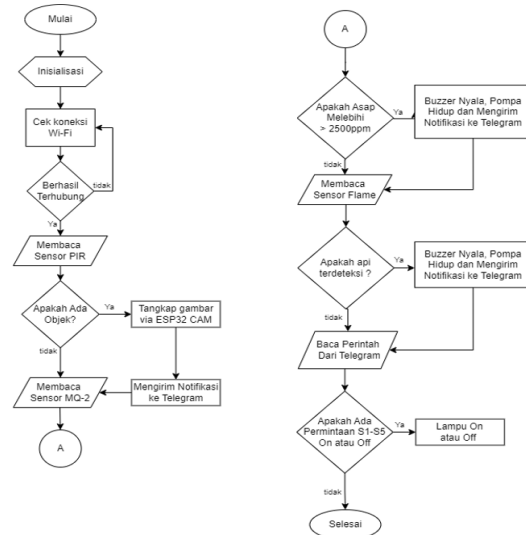
Dalam perancangan elektronik ini, disposisi setiap komponen dan konektivitas antara unit-unit elektronik telah dirancang sebagaimana dijelaskan di bawah ini. Rancangan elektronik tersebut dicantumkan dalam bentuk diagram blok.



Gambar 1. Blok Diagram Rancangan Sistem

Blok diagram sistem kendali dan keamanan rumah ini terbagi menjadi tiga bagian utama, yaitu *input*, *proses*, dan *output*. Pada bagian *input*, sistem dilengkapi dengan beberapa sensor, antara lain: sensor *flame* untuk mendeteksi keberadaan api di dalam ruangan, sensor gas MQ-2 yang berfungsi mendeteksi kebocoran gas metana jika kadarnya melebihi batas aman, serta sensor PIR yang mendeteksi adanya pergerakan di sekitar. Proses pemrosesan sinyal dari sensor-sensor ini dilakukan oleh mikrokontroler ESP32 DEVKIT V2 yang berperan dalam mengelola sistem smarthome, dan ESPCAM 32 yang khusus digunakan untuk sistem kamera *smarthome*. Pada bagian *output*, sistem menggunakan beberapa perangkat seperti *buzzer* yang berfungsi sebagai *alarm* saat terdeteksi

pergerakan, LCD yang menampilkan data hasil proses, lampu yang dapat dinyalakan melalui perintah dari handphone, dan handphone yang dilengkapi aplikasi Telegram untuk komunikasi dan monitoring rumah secara *real-time*.



Gambar 2. Flowchart Monitoring Smarthome

Cara kerja sistem *flowchart* ini dimulai dengan langkah awal inisialisasi dan konfigurasi sebelum program berjalan. Setelah itu, sistem melakukan pengecekan koneksi *Wi-Fi*; jika koneksi tidak berhasil terhubung ke HP, maka sistem akan kembali ke langkah pengecekan koneksi *Wi-Fi*. Jika koneksi *Wi-Fi* berhasil, sistem melanjutkan membaca sensor MQ-2 untuk mendeteksi keberadaan gas. Apabila konsentrasi gas melebihi 1500 ppm, maka *buzzer* akan berbunyi, pompa air akan aktif untuk memadamkan api, dan sistem mengirimkan notifikasi melalui Telegram kepada pengguna. Jika konsentrasi gas dalam batas aman, sistem kemudian beralih ke pembacaan sensor *flame* untuk mendeteksi api pada jarak ≤ 100 cm. Jika api terdeteksi, *buzzer* kembali berbunyi, pompa air aktif, dan notifikasi dikirim ke pengguna. Selanjutnya, sistem akan membaca perintah dari Telegram untuk memastikan apakah terdapat permintaan kontrol pada Saklar 1 hingga Saklar 5 untuk lampu. Apabila ada perintah, Telegram akan mengirim instruksi sesuai permintaan pengguna untuk menghidupkan atau mematikan lampu. Setelah perintah ini dieksekusi, proses dianggap selesai. Namun, jika tidak ada perintah dari Telegram, sistem menyelesaikan tahap tersebut tanpa tindakan lebih lanjut.



Gambar 3. Desain Depan Rumah

Pada Gambar 3 di atas, sensor PIR terletak pada teras rumah untuk mendeteksi orang atau pergerakan manusia sekitar teras rumah. Untuk desain didalam rumah, posisi sensor *flame* dan sensor MQ-2 terletak atas meja kompor atau di bawah *kitchenSet*, dan posisi komponen *springkler* terletak pada dak rumah.



Gambar 4. Desain Dapur rumah

Pada Gambar 4 di atas *fire springkler* untuk mengeluarkan air, sensor *flame* dan sensor MQ-2 terletak pada bagian *plafond* dapur untuk mendeteksi kebocoran gas dan api.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Data sensor MQ-2

Nilai Gas	Kondisi Buzzer	Pompa DC
1250 Ppm	Mati	Mati
1400 Ppm	Mati	Mati
1534 Ppm	Hidup	Hidup
1604 Ppm	Hidup	Hidup
1898 Ppm	Hidup	Hidup

Hasil pengujian didapatkan dari sensor MQ-2 yaitu apabila nilai gas 1534 Ppm, menjadi indikasi bahwa tingkat gas telah melewati ambang batas aman, sehingga alarm (*buzzer*)

diaktifkan dan pompa (Pompa DC) dijalankan untuk mengatasi situasi tersebut. Dan apabila nilai gas di bawah 1534 Ppm atau 1400 Ppm (*buzzer*) dan (Pompa DC) tidak menyala bahwa tingkat gas masih dalam tingkat aman dan tidak ada tindakan alarm atau pompa untuk mengaktifkan.

Tabel 2 Data sensor *Flame*

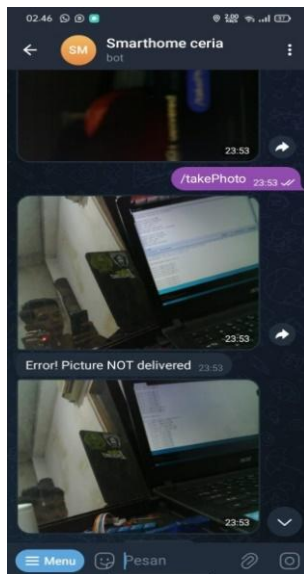
Jarak Api	Kondisi Buzzer	Pompa DC
12 Cm	Hidup	Hidup
17 Cm	Hidup	Hidup
22 Cm	Hidup	Hidup
30 Cm	Mati	Mati
38 Cm	Mati	Mati

Hasil pengujian pada sensor *Flame* yaitu apabila sensor *flame* terdeteksi pada jarak 22Cm maka *buzzer* dan Pompa DC akan menyala menunjukkan bahwa ada indikasi kebakaran. Dan apabila di atas jarak 23Cm *buzzer* dan Pompa DC tidak menyala dan tidak ada tindakan alarm atau pompa untuk mengaktifkan.



Gambar 5. Hasil ChatBot Telegram

Hasil dari pengujian komunikasi data 2 arah antara ESP32 dengan *Handphone* melalui aplikasi telegram yang harus saling terkoneksi Wi-Fi. Dimana aplikasi telegram untuk mengirim dan meminta data. Hasil dari pengujian ESP32 Cam dimana untuk meminta hasil foto dan mengirim foto apabila ada pergerakan pada teras rumah Berikut hasil dari Bot chat Telegram yang digunakan.



Gambar 6. Hasil ChatBot Telegram

Hasil pengujian dari alat ini yaitu membuat rumah menjadi *smarthome* atau istilah rumah pintar dimana menggunakan program untuk membuat sistem mikrokontroler berjalan lebih baik, maka dari itu harus menggunakan sensor *Flame* dimana berfungsi untuk mendeteksi titik api dan sensor MQ-2 untuk mendeteksi kebocoran Gas agar mencegahnya kebakaran pada rumah. Untuk, mencegah pencurian maka memerlukan kamera dimana untuk mendeteksi dan melihat sekitar rumah supaya kita lebih menjaga keamanan rumah sendiri. Maka dari itu dengan adanya alat ini akan mengurangi kekhawatiran saat bepergian jauh meninggalkan rumah.

- a. Hasil analisis data sensor flame menunjukkan bahwa sensor api dapat mendeteksi api pada jarak di bawah 23 cm, yang akan mengaktifkan buzzer dan pompa DC serta mengirimkan notifikasi ke Telegram. Jika jarak lebih dari 22 cm, sensor tidak terdeteksi dan buzzer serta pompa DC tidak aktif. Sensor flame memiliki batas jarak tertentu dan menggunakan digital output, yang dapat menyebabkan sinyal palsu atau ketidakstabilan. Selain itu, sensor memiliki respons waktu yang lambat, mengurangi efektivitas deteksi kebakaran instan, dan rentan terhadap interferensi elektromagnetik (EMI) dari perangkat lain.
- b. Hasil analisis data sensor MQ-2 menunjukkan bahwa sensor gas mendeteksi gas pada nilai di atas 2500 ppm, yang

mengaktifkan buzzer dan pompa serta mengirimkan notifikasi ke Telegram. Jika nilai gas di bawah 2500 ppm, sensor tidak terdeteksi dan buzzer serta pompa tidak aktif. Ketidakstabilan hasil sensor MQ-2 disebabkan oleh komponen yang biasa dan kebutuhan akan akurasi yang lebih tinggi untuk menghasilkan deteksi yang lebih tepat.

Hasil dari pembahasan ini sistem keamanan rumah berbasis *IoT* yang dapat dikendalikan melalui *smartphone*. Sistem ini tidak hanya memberikan notifikasi dan kontrol keamanan, tetapi juga memiliki *sensor flame* dan MQ-2 untuk mendeteksi kebakaran dan kebocoran gas. Respons sistem yang cepat, termasuk pengaktifan pompa air dan buzzer, serta pemberitahuan langsung ke pengguna melalui aplikasi Telegram, diharapkan dapat meningkatkan keamanan rumah. Dengan integrasi teknologi ini, penghuni rumah dapat memantau dan mengendalikan situasi keamanan, memberikan ketenangan dan kontrol optimal, terutama saat mereka berada jauh dari rumah. Meskipun sistem keamanan rumah berbasis *IoT* dengan menggunakan ESP32-CAM menawarkan keunggulan dalam memberikan notifikasi dan kontrol keamanan, terdapat kelemahan terkait keterlambatan dalam pengiriman foto. ESP32-CAM dapat mengalami delay saat mengirimkan gambar melalui aplikasi Telegram, yang disebabkan oleh keterbatasan *bandwidth* atau koneksi Wi-Fi yang tidak stabil.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan serangkaian pengujian dan analisa terhadap Sistem *Smarthome* Berbasis *Internet of Things* dengan Mikrokontroler ESP32 dan aplikasi Telegram, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Sistem *Smarthome* untuk pengendalian sistem kelistrikan jarak jauh telah dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terkoneksi ke *Wi-Fi* untuk mendapatkan akses ke server Telegram. Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sistem ini dapat bekerja dengan baik secara keseluruhan dimulai dari koneksi ke *Wi-Fi*, koneksi ke server Telegram, menerima perintah dan mengirim notifikasi.
- 2) Sistem ini dapat terhubung ke server telegram untuk dapat berinteraksi dengan pemilik dengan menggunakan kode API yang didapatkan dari BotFather yang disematkan

kedalam kode program untuk diupload ke mikrokontroler ESP32.

- 3) Sistem *Smarthome* ini juga menggunakan ESP32 CAM untuk pemantauan keamanan rumah dengan menggunakan server telegram dan masih dalam satu chat bot telegram smarthome.
- 4) Integrasi sensor *flame*, MQ-2, dan sensor PIR memungkinkan deteksi dini terhadap kebakaran, kebocoran gas, dan gerakan yang mencurigakan.

Beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk perbaikan sistem ini antara lain:

- 1) Upgrade sistem kamera menggunakan SD Card untuk menyimpan semua rekaman situasi yang terjadi di sekeliling rumah.
- 2) Evaluasi koneksi penting untuk memastikan kualitas dan kestabilan koneksi *Wi-Fi* di rumah untuk meminimalkan kemungkinan keterlambatan dalam pengiriman data, termasuk foto dari ESP32-CAM. Ini bisa dilakukan dengan memperbarui perangkat keras (*router Wi-Fi*) atau menyesuaikan letak perangkat untuk meningkatkan jangkauan sinyal.
- 3) Pengoptimalan resolusi untuk mengatasi keterlambatan dalam pengiriman foto oleh ESP32-CAM, pertimbangkan untuk menurunkan resolusi gambar yang dikirim. Hal ini dapat mengurangi beban bandwidth dan meningkatkan kecepatan pengiriman data tanpa mengorbankan informasi penting.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Artono, B., & Susanto, F. (2019). Wireless Smart Home System Menggunakan Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 5(1). <https://doi.org/10.25047/jtit.v5i1.74>
- [2] Cholish, C., Rimbawati, R., & Hutasuhut, A. A. (2017). Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (SMPS) dan Transformator Linear Pada Audio Amplifier. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 1(2). <https://doi.org/10.22373/crc.v1i2.2079>
- [3] Gunawan, L. N., Anjarwirawan, J., & Handojo, A. (2020). Aplikasi Bot Telegram Untuk Media Informasi Perkuliahan Program Studi Informatika-Sistem Informasi Bisnis Universitas Kristen Petra. *Conference on Business, Social Sciences and Innovation Technology*, 1(1). <http://www.nature.com/doi/finder/10.1038/nri2221>
- [4] Iqtimal, Z., Sara, I. D., & Syahrizal, S. (2018). Aplikasi Sistem Tenaga Surya Sebagai Sumber Tenaga Listrik Pompa Air. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, Dan Elektro*, 3(1).
- [5] Lestari, N. (2017). Rancang Bangun Pintu Otomatis Menggunakan Arduino Uno dan PIR (Passive Infra Red) Sensor DI SMP Negeri Simpang Semambang. *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 2(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.32767/jusikom.v2i2.53>
- [6] Nadliroh, K., & Indrawati, E. M. (2020). Rancang Bangun Kendali Perangkat Elektronik Dan Monitoring Daya Listrik Berbasis Bluetooth. *Jurnal Mesin Nusantara*, 2(2). <https://doi.org/10.29407/jmn.v2i2.13868>
- [7] Samudera, D., & Sugiharto, A. (2018). Sistem Peringatan dan Penanganan Kebocoran Gas Flammable Dan Kebakaran Berbasis Internet of Things (Iot). *JURNAL TeknoSAINS Seri Teknik Elektro*, 01(01).
- [8] Setianto, S. T. (2022). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir Dan Sms Gsm Berbasis Arduino. *Jurnal Fisika Otomatis*, 1(1).
- [9] Teguh, I. W. (2023). *Terjadi 473 Kebakaran di Pontianak*. Kalbar.AntaraneWS.Com. <https://kalbar.antaraneWS.com/berita/340193/terjadi-473-kebakaran-di-pontianak>