



Perancangan *Smart Home* Berbasis Iot Menggunakan Esp32, Telegram dan *Spreadsheet*

Ririn Gustia¹, Miftahul Hasanah², Widya Febriani, Aldi Fradana⁴

^{1,2,3}Teknologi Informasi Teknik Komputer, Politeknik Negeri Padang

⁴Akuntansi, Akuntansi, Politeknik Negeri Padang

ririnagustia37@gmail.com¹, Mhasanah45@gmail.com², widyafebriani284@gmail.com³, difradana64@gmail.com⁴

Abstract

Currently, many homeowners still rely on manual systems to control electrical devices such as lighting, air conditioning and fans to maintain home security. These manual systems are inefficient. They are difficult to remote the monitor and highly dependent on the physical presence of occupants. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based smart home system for lighting control, temperature and humidity monitoring and home security enhancement. The system is developed using ESP32 and ESP32-CAM microcontrollers integrated with DHT11, PIR sensors, relay modules and a buzzer. A Telegram Bot is utilized as a remote control and notification while Google Spreadsheet is employed for automatic data logging. The research method uses an experimental and system engineering approach includes the hardware design, software development, system integration and performance testing. Experimental results show that the system is able to automatically activate the lights, turn on a fan when the temperature exceeds 30 °C, detect motion effectively up to a distance of 2 meters and send real-time notifications in text and images forms. The proposed system demonstrates that IoT-based smart home implementation can provide an effective and low-cost solution for home automation, monitoring and security applications.

Keywords: Smart Home, IoT, ESP32, ESP32-CAM, Telegram, Google Spreadsheet

Abstrak

Saat ini masih banyak pemilik rumah yang mengandalkan sistem manual dalam mengontrol perangkat listrik seperti lampu, pendingin ruangan (AC), kipas angin serta dalam menjaga keamanan rumah yang dinilai kurang efisien dan sulit dipantau dari jarak jauh. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *smart home* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu melakukan pengendalian perangkat elektronik, pemantauan suhu dan kelembapan serta peningkatan keamanan rumah secara jarak jauh. Sistem dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan ESP32-CAM yang terintegrasi dengan sensor DHT11, sensor PIR. Bot Telegram digunakan sebagai media pengendalian dan notifikasi sedangkan *Google Spreadsheet* dimanfaatkan sebagai pencatatan data sensor secara otomatis. Metode penelitian yang diterapkan meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, integrasi sistem serta pengujian kinerja. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengendalikan lampu secara otomatis, mengaktifkan kipas ketika suhu melebihi 30 °C, mendeteksi pergerakan manusia secara efektif hingga jarak kurang lebih 2-meter serta mengirimkan notifikasi secara *real-time* berupa teks dan gambar. Sistem yang dikembangkan terbukti mampu mendukung otomasi dan monitoring rumah secara efisien dan mudah diakses oleh pengguna.

Kata kunci: Smart Home, IoT, ESP32, ESP32-CAM, Telegram, Google Spreadsheet



1. Pendahuluan

Keamanan dan kenyamanan rumah merupakan kebutuhan dasar yang menjadi perhatian utama dalam kehidupan sehari-hari. Seiring dengan perkembangan zaman dan meningkatnya aktivitas manusia, pengelolaan rumah yang efisien dan aman menjadi semakin penting. Namun, hingga saat ini masih banyak pemilik rumah yang mengandalkan sistem manual dalam mengontrol perangkat listrik seperti lampu, pendingin ruangan (AC), kipas angin, serta dalam menjaga keamanan rumah. Penggunaan sistem manual ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain kurang efisien, sulit dipantau dari jarak jauh, serta bergantung sepenuhnya pada kehadiran penghuni di rumah.

Kondisi tersebut menimbulkan berbagai permasalahan, terutama ketika rumah dalam keadaan tidak berpenghuni. Risiko keamanan seperti pencurian dan kebakaran menjadi lebih tinggi, sementara pemborosan energi juga sering terjadi akibat perangkat listrik yang lupa dimatikan. Selain itu, meningkatnya biaya listrik akibat penggunaan yang tidak terkontrol turut menambah beban bagi pemilik rumah. Di era modern saat ini, permasalahan tersebut menuntut adanya sistem yang mampu memberikan solusi dalam bentuk pengendalian, pemantauan, dan peringatan secara otomatis, efisien, serta dapat diakses dari mana saja.

Teknologi saat ini sudah merambah ke dalam kehidupan manusia, seperti adanya pengembangan aplikasi rumah pintar (smart home) yang dapat memberikan kenyamanan, keamanan dan efisien bagi pengguna. Pengendalian jarak jauh merupakan pengendalian yang sangat dibutuhkan mengingat efisiensi yang diperoleh dari pengendalian jarak jauh. Pengendalian akan dilakukan secara otomatis sesuai dengan pengendalian yang dilakukan oleh pengguna [1].

Salah satu bentuk perkembangan teknologi yaitu dengan pemanfaatan teknologi IoT. Teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan koneksi dan pertukaran data antar perangkat melalui jaringan internet, membuka peluang otomatisasi di berbagai aspek kehidupan [2]. Penerapan IoT terlihat dalam berbagai industri seperti kesehatan, manufaktur, transportasi, hingga otomatisasi rumah [3]. Dengan adanya teknologi IoT, memudahkan pekerjaan manusia seperti pembersihan kotoran pada kandang sapi berbasis *internet of things* dengan menggunakan metode algoritma fuzzy logic untuk menghitung dan mengelompokkan data tinggi rendahnya kotoran pada kandang sapi atau suhu dan kelembaban ruang kandang sapi yang berasal dari sensor DHT-11 [4]. Dibeberapa penelitian teknologi IoT juga digunakan untuk memantau kinerja genset yang mampu memantau parameter penting dari keluaran genset secara langsung [5].

Smart Home adalah bagian dari konsep Smart Living yang keuntungannya seperti kenyamanan, berkembang berdasarkan pemanfaatan peralatan digital dan interkoneksi dari berbagai perangkat pintar, yang dapat memberikan banyak keamanan serta efisiensi penggunaan energi dalam kehidupan sehari-hari. Manfaat inilah yang memicu semakin berkembangnya penerapan konsep smart living dalam kehidupan modern sehari-hari [6]. Smart home, memiliki beberapa manfaat seperti memberikan kenyamanan yang lebih baik, keselamatan dan keamanan yang lebih terjamin, dan menghemat penggunaan energi Listrik [7]. Integrasi kecerdasan buatan memungkinkan rumah pintar belajar dan beradaptasi dengan kebutuhan penghuni, meningkatkan kenyamanan dan efisiensi energi [8].

Penerapan IoT pada smart home memiliki potensi signifikan dalam meningkatkan efisiensi energi dan memberikan kenyamanan bagi penghuni [9]. Penerapan sistem Smart Home diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan dan keamanan penghuni rumah, sekaligus mendukung program penghematan energi. Melalui sistem ini, pengguna dapat mengontrol konsumsi daya listrik dengan lebih bijak dan mencegah pemborosan energi akibat kelalaian manusia. Selain itu, sistem Smart Home juga berperan penting dalam meminimalkan risiko kejahatan dan memberikan rasa aman, bahkan ketika pemilik rumah sedang berada di luar.

Oleh karena itu sistem smart home biasanya menghubungkan seluruh perangkat di rumah, dan memungkinkan pengguna untuk mengontrol berbagai perangkat pintar, seperti akses keamanan ke rumah, deteksi suhu ruangan, pengaturan pencahayaan, pengaktifan AC, kontrol TV, bahkan perangkat home theater dari jarak jauh [10]. Pemanfaatan teknologi berbasis *Internet of Things* untuk optimalisasi penghematan energi dalam rumah untuk mengurangi biaya dalam penggunaan listrik [11].

Berdasarkan permasalahan yang ada maka dibuatlah sebuah alat yang dapat mengendalikan rumah yaitu smarthome berbasis IoT Dimana alat ini bekerja secara otomatis, Dimana barang-barang elektronik dapat dikendalikan jarak jauh.

Berbeda dengan penelitian *smart home* sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada pengendalian perangkat atau pemantauan sensor secara terpisah, penelitian ini mengusulkan sistem smart home berbasis IoT yang mengintegrasikan kontrol perangkat, deteksi keamanan berbasis kamera ESP32-CAM, notifikasi *real-time* melalui Bot Telegram, serta pencatatan data sensor secara otomatis menggunakan *Google Spreadsheet*. Pendekatan ini menawarkan solusi smart home yang sederhana, terintegrasi, dan mudah diimplementasikan tanpa memerlukan server khusus.

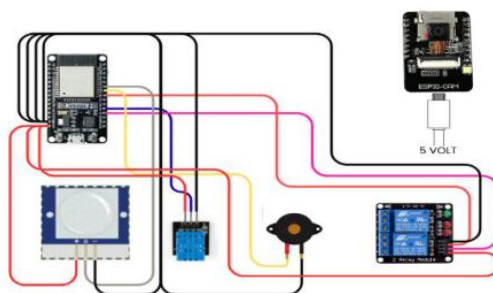
2. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan eksperimen dan rekayasa sistem (experimental research) karena berfokus kepada pembuatan prototipe, implementasi serta pengujian kinerja sistem nyata dengan tahapan meliputi:

- a. Analisis kebutuhan sistem. Tahap ini meliputi identifikasi kebutuhan pengguna dan mengumpulkan referensi terkait konsep *Internet of Things (IoT)*, sistem *smart home*, penggunaan mikrokontroler ESP32 dan ESP32-CAM, serta penerapan sensor DHT11 dan PIR dalam otomasi rumah yang bertujuan untuk memperoleh dasar teori dan pemahaman teknis yang relevan bagi pengembangan sistem.
- b. Perancangan Sistem. Perancangan dilakukan pada dua aspek yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

1. Perancangan perangkat keras

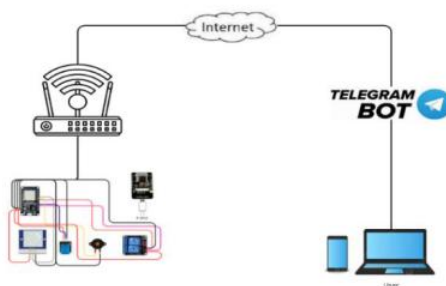
Perancangan dilakukan dengan menyusun semua komponen dalam satu sistem yang saling terhubung. Alur kinerja sistem digambarkan melalui *flowchart* dan topologi rangkaian untuk menentukan hubungan antara setiap perangkat ESP32 sebagai pusat kendali, ESP32-CAM sebagai sistem pengawas serta komunikasi dengan sensor dan *relay* melalui koneksi *Wi-Fi*.



Gambar 2.1 Skema Rangkaian

2. Perancangan perangkat lunak

Proses perancangan perangkat lunak dilakukan dalam beberapa tahapan untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan tujuan penelitian. Tahap awal meliputi penulisan kode pada Arduino IDE untuk ESP32 dan ESP32-CAM. Selanjutnya, sistem diintegrasikan dengan token API dari Bot Telegram yang dibuat menggunakan @BotFather agar perangkat dapat berkomunikasi dengan pengguna melalui aplikasi. Pada tahap berikutnya, ditambahkan logika pengendalian otomatis berdasarkan parameter sensor (misalnya suhu $> 30^{\circ}\text{C}$ → kipas menyala otomatis). Selain itu dilakukan penyusunan struktur pesan dari Telegram agar perintah seperti /lampu_on, /lampu_off, /photo, /temp, dan /status dapat berjalan dengan benar. Tahap terakhir adalah pengatur koneksi ke *Google Spreadsheet* untuk menyimpan hasil pengukuran sensor secara daring.



Gambar 2.2 Skema Jaringan

- c. Implementasi Sistem. Pada tahap implementasi dilakukan dengan dua tahap yaitu implementasi perangkat lunak dan perangkat keras. Pada perangkat keras, dilakukan penyusunan dan penyolderan seluruh komponen di papan PCB serta memastikan koneksi antara sensor, *relay*, dan ESP32 sesuai dengan skema rangkaian yang telah di rancang. Tahap implementasi perangkat lunak meliputi pembuatan program utama menggunakan Arduino IDE. Program mengatur koneksi *Wi-Fi*, komunikasi antara ESP32 dan Telegram serta pengendalian sensor. Serta memastikan data hasil pengukuran dikirim ke *Google Spreadsheet* melalui HTTP Request.
- d. Pengujian Sistem. Pengujian dilakukan secara bertahap untuk memastikan kinerja sistem sesuai dengan spesifikasi yang dirancang. Pengujian fungsional untuk memastikan tiap sensor bekerja dengan benar, Selanjutnya, pengujian konektivitas untuk memastikan komunikasi data antara ESP32, Telegram dan *Google Spreadsheet* berjalan baik, mengukur jarak maksimal sensor PIR dan mengamati keakuratan sensor DHT11 dibanding alat ukur konvensional. Pengujian performa sistem untuk mengukur kecepatan respon sistem terhadap perubahan suhu, gerakan dan perintah pengguna.
- e. Analisis Data dan Evaluasi. Data hasil pengujian direkam melalui *Google Spreadsheet*. Analisis dilakukan secara deskriptif untuk menilai keakuratan pembacaan sensor dengan membandingkan hasil DHT11 dengan termometer dan keakuratan deteksi PIR. Serta mengukur kecepatan respon sistem terhadap waktu jeda dari deteksi hingga notifikasi diterima pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

Implementasi smarthome berbasis IoT menggunakan esp32 dan esp32-CAM menunjukkan bahwa seluruh perangkat mampu bekerja sesuai dengan fungsi yang dirancang sebelumnya. Sistem mencakup pengendalian lampu, pemantauan suhu dan kelembapan, deteksi gerakan, serta pengiriman notifikasi dan gambar melalui bot Telegram. Data sensor secara otomatis dicatat pada Google Spreadsheet untuk keperluan monitoring riwayat kondisi rumah.

Pengujian sensor PIR dilakukan dalam keadaan *indoor* dengan pencahayaan normal pada siang hari. Sensor dipasang pada ketinggian ± 120 cm dari lantai dengan sudut deteksi sekitar 90° . Pengujian dilakukan tanpa penghalang di depan sensor, dengan objek uji berupa pergerakan manusia yang berjalan melintasi area deteksi sensor. Jarak pengujian divariasikan untuk mengetahui jarak deteksi optimal sensor PIR. Berdasarkan data yang diperoleh sensor PIR mampu mendeteksi objek secara konsisten pada jarak:

Tabel 3.1 Hasil pengujian sensor PIR

Objek	Jarak Deteksi (m)	Keterangan
Makhluk Hidup	0.5	Terdeteksi
Makhluk Hidup	1.5	Terdeteksi
Makhluk Hidup	2	Terdeteksi
Makhluk Hidup	2.5	Tidak Terdeteksi
Makhluk Hidup	3	Tidak Terdeteksi

Hasil ini menunjukkan bahwa sensor PIR memiliki jarak deteksi efektif maksimal 2 meter. Analisis pada laporan juga menegaskan bahwa sensitivitas sensor turun drastis di atas jarak tersebut. Data ini penting untuk menentukan posisi pemasangan sensor pada implementasi sistem keamanan rumah.

ESP32-CAM berhasil menangkap gambar setiap kali sensor PIR mendeteksi gerakan dan mengirimkannya ke bot Telegram. Namun, performanya sangat dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan dan stabilitas jaringan *WiFi*. Kamera bekerja baik dalam cahaya cukup tetapi mengalami penurunan kualitas pada kondisi gelap atau sinyal *WiFi* lemah.

Untuk mengukur suhu digunakan sensor DHT11 yang memantau suhu dan kelembapan secara *real-time*. Pengujian dilakukan dengan kondisi lingkungan normal. Pada saat pengambilan data, sensor mendeteksi sebanyak 5 kali dengan interval 10 detik, kemudian nilai suhu dan kelembapan yang dicatat adalah nilai rata-rata hasil percobaan tersebut. Pengukuran dilakukan pada lokasi yang sama tanpa perubahan posisi sensor untuk menjaga konsistensi data. Berikut hasil dari pengujian dari sensor DHT11:

Tabel 3.2 Hasil Pengujian sensor DHT11

Waktu (WIB)	Suhu (C)	Kelembapan (%)	Keterangan
07.00	26.5	78	Normal
09.00	27.6	72	Normal
11.00	29	70	Suhu mulai naik
13.00	30	70	Suhu tinggi, kipas aktif
15.00	31	65	Suhu masih tinggi

Berdasarkan hasil perbandingan antara sensor dan termometer, diperoleh selisih pengukuran suhu rata-rata sebesar $\pm 1-2$ °C dan selisih kelembapan sebesar $\pm 3-5$ %. Berdasarkan hasil dari pengujian sensor DHT11 menunjukkan pola perubahan suhu yang terjadi dari pagi hingga sore, dimana sistem akan mengaktifkan kipas secara otomatis saat suhu > 30 C. sistem berhasil menjalankan fungsi otomatisasi sesuai dengan kondisi lingkungannya. Notifikasi suhu dan kelembapan juga berhasil terkirim ke telegram secara *real-time*.

3.2. Pembahasan

Pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem *smart home* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dirancang mampu bekerja secara optimal baik pada mode otomatis maupun manual. ESP32 berhasil memproses data dari sensor DHT11 dan PIR, mengendalikan *relay* sebagai aktuator, serta berkomunikasi dengan Bot Telegram secara *real-time*. Hasil ini sejalan dengan tujuan penelitian, yaitu merancang sistem *smart home* yang mampu melakukan otomasi dan pemantauan rumah jarak jauh secara efektif dan mudah diakses oleh pengguna.

Hasil pengujian sensor PIR menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi pergerakan manusia secara konsisten hingga jarak efektif 2 meter. Jarak deteksi ini sesuai dengan karakteristik umum sensor PIR yang banyak digunakan pada sistem keamanan rumah berbasis IoT [11]. Penurunan sensitivitas pada jarak di atas 2-meter menunjukkan bahwa penempatan dan sudut pemasangan sensor sangat berpengaruh terhadap kinerja sistem deteksi gerakan.

Pengujian sensor DHT11 menunjukkan adanya perubahan suhu dan kelembapan yang mengikuti kondisi lingkungan. Sistem secara otomatis mengaktifkan kipas ketika suhu melebihi 30 °C, yang menandakan bahwa logika otomasi berbasis parameter suhu berjalan sesuai dengan perancangan sistem. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sensor DHT11 cukup andal untuk aplikasi pemantauan lingkungan pada sistem *smart home* skala rumah tangga [12].

Kamera ESP32-CAM dapat merekam aktifitas jika ada gerakan di depan rumah jika sensor PIR mendeteksi pergerakan tersebut [13]. Meskipun sistem telah berfungsi dengan baik, beberapa kendala masih ditemukan selama proses implementasi. Keterbatasan jarak deteksi sensor PIR, ketergantungan sistem terhadap kestabilan koneksi internet, serta penurunan kualitas kamera ESP32-CAM pada kondisi pencahayaan rendah menjadi faktor yang memengaruhi performa sistem. Kendala tersebut dapat diminimalkan melalui pengaturan ulang posisi sensor, penambahan sumber pencahayaan, serta peningkatan kualitas jaringan, sebagaimana disarankan pada penelitian-penelitian terkait sistem *smart home* berbasis IoT [14].

Hasil pembacaan yang dilakukan oleh sensor berhasil terkirim secara *realtime* ke pengguna melalui aplikasi telegram. Ini sejalan dengan penelitian terdahulu dimana hasil pengujian telegram berjalan dengan sesuai dengan kondisi perintah kerja yang dilakukan oleh pengguna [15].

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem *smart home* berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32 dan ESP32-CAM. Sistem mampu mengendalikan lampu secara otomatis, memantau suhu dan kelembapan lingkungan, serta meningkatkan keamanan rumah melalui deteksi gerakan dan pengiriman gambar secara *real-time* ke telegram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kipas aktif secara otomatis ketika sensor DHT11 mendeteksi suhu melebihi 30 °C dimana hasil sensor DHT11 memiliki selisih pengukuran suhu rata-rata $\pm 1-2$ °C dibandingkan termometer, sensor PIR mampu mendeteksi pergerakan manusia secara efektif hingga jarak 2 meter, serta data hasil pengukuran sensor berhasil dikirim dan direkam pada *Google Spreadsheet*. Integrasi Bot Telegram memungkinkan pengguna melakukan pemantauan dan pengendalian perangkat rumah secara jarak jauh dengan respons yang cepat. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu mengatasi keterbatasan pengendalian manual yang sebelumnya sulit dipantau dari jarak jauh.

Meskipun sistem berfungsi sesuai dengan perancangan, masih terdapat beberapa keterbatasan, antara lain ketergantungan terhadap kestabilan jaringan WiFi dan penurunan kualitas gambar pada ESP32-CAM saat kondisi pencahayaan rendah. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan penggunaan sensor yang memiliki

akurasi lebih tinggi, peningkatan kualitas modul kamera, serta penerapan algoritma kecerdasan buatan untuk analisis data dan otomasi sistem yang lebih adaptif.

Daftar Rujukan

- [1] Masykur, F., & Prasetyowati, F. (2016). APLIKASI RUMAH PINTAR (SMART HOME) PENGENDALI PERALATAN ELEKTRONIK RUMAH TANGGA BERBASIS WEB. In *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)* (Vol. 3, Issue 1).
- [2] Rahayu, P., & Sari, U. (2025). Perancangan Sistem Smart Home Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Aplikasi Blynk untuk Otomatisasi Perangkat Rumah Tangga. *JISKA: Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika*, 3(2), 2025. <http://jurnal.unidha.ac.id/index.php/jiska>
- [3] I. P. Dewi and R. Fikri, "Optimalisasi Keamanan Rumah dengan Implementasi Sistem Notifikasi Gerbang Cerdas Berbasis Internet of Things (IoT)," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 4, no. 4, pp. 816–829, 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i4.4004.
- [4] Pratama, F. A., Asminah, A., & Aminah, S. (2023). Prototype Pembersih Kotoran Kandang Sapi Berbasis Internet Of Things Menggunakan Fuzzy Logic. *Jurnal Pustaka AI (Pusat Akses Kajian Teknologi Artificial Intelligence)*, 3(2), 63–69. <https://doi.org/10.55382/jurnalpustakaai.v3i2.568>
- [5] Mudia, H., Nofrianto, A., Elektro, T., & Negeri Padang, P. (2025). Sistem Pemantauan Keluaran Generator Set Berbasis IoT. *Jurnal Pustaka AI*, 1(3), 462–470. <https://doi.org/10.55382/jurnalpustakaai.v5i3.1389>
- [6] R. I. Akbar, D. G. Purnama, A. Salsabila, and A. Salsabila, "Pengembangan model smart home berbasis Internet of Things," in **Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ**, Jakarta, Indonesia, 2023, pp. 45–52. E-ISSN:2745-6080. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/view/19365>
- [7] D. C. Pamungkas Putra, I. R. Rizkia Dawami, M. R. Haq, A. D. Danang Luthfiansyah, A. Mubarak, & D. A. Prasetyo. (2023). PERANCANGANSKALASMART HOME BASE BERBASIS IOT UNTUK SKALA PERUMAHAN. *Journal of Engineering Science and Technology (JESTY)*. Vol. 1, No. 2(2023) 86-95.
- [8] Nurhadian, T. H., & Junaedi, M. (2020). PROTOTYPE SMART HOME DENGAN KONSEP IOT (INTERNET OF THING) BERBASIS NODEMCU DAN TELEGRAM (Vol. 3, Issue 1).
- [9] Setiawan, H., Sofwan, A., & Christyono, Y. (2017). PERANCANGAN APLIKASI SMART HOME BERBASIS ANDROID UNTUK PENGENDALIAN KEAMANAN RUMAH DENGAN MENGGUNAKAN ANDROID STUDIO. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 6(3), 503–513. <https://doi.org/10.14710/TRANSIENT.V6I3.503-513>
- [10] Malik Alrasyid, A., Rahma Diasri, N., Ulandari, D., & Putra Laksana, R. (2025). PENGARUH TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT) TERHADAP EFISIENSI ENERGI DI SMART HOME. In *Journal of Information Systems Management and Digital Business (JISMDB)* (Vol. 2, Issue 3).
- [11] Tawakal, I., Arsyad, M., Hafid, A., & Artikel, I. (2024). *Arus Jurnal Sains dan Teknologi (AJST) Rancang Bangun Prototype Smart Home System Menggunakan Konsep Berbasis Internet of Things (IOT)*. 2(2). <http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajsthttp://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst>
- [12] Retno Sari, D., Hidayati, Q., Veronika, M., Elektronika, T., Rekayasa Elektro, J., Negeri Balikpapan, P., Boga, T., & Pariwisata, J. (n.d.). Internet of Things Based Smart Home Monitoring System Sistem Monitoring Smart Home Berbasis Internet of Things. <https://doi.org/10.32503/jtecs.v4i2.5825>
- [13] Monita, & Hendri. (2021). Sistem Kontrol Rumah Pintar Menggunakan Kamera Berbasis IoT. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*. Vol 2 No 1, 107-112.
- [14] Putra, R. D., & Mukhaiyar, R. (2022). Perancangan Sistem Pemantau Keamanan Rumah Dengan Sensor Pir dan Kamera Berbasis Mikrokontroler dan Internet Of Things (Iot). *R2J*, 4(2). <https://doi.org/10.38035/rj.v4i3>
- [15] Nurhadian, T. H., & Junaedi, M. (2020). PROTOTYPE SMART HOME DENGAN KONSEP IOT (INTERNET OF THING) BERBASIS NODEMCU DAN TELEGRAM (Vol. 3, Issue 1).