

Analisis Efektivitas dan Tantangan Penerapan IoT dalam Smart Home: Systematic Literature Review

Sri Eka Dewi¹, Hamzah²

¹Fakultas Ekonomi & Bisnis, Prodi Bisnis Digital, UMS Rappang, Sidrap, Indonesia.

Email: srieika@gmail.com, hamzah@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: srieika@gmail.com

ABSTRAK – Perkembangan Internet of Things (IoT) memberi perubahan signifikan dalam konsep Smart Home, dimana IoT dapat menghubungkan perangkat alat rumah tangga dengan internet sehingga perangkat alat rumah tangga dapat saling terhubung dan dapat dikendalikan secara real-time yang tentunya memberi berbagai manfaat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Systematic Literature Review untuk memaparkan dan mengkaji penelitian sebelumnya terkait dengan penerapan IoT dalam Smart Home. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penelitian-penelitian terkait efektivitas penerapan IoT dalam konsep Smart Home, serta menganalisis dan mengidentifikasi tantangan yang dihadapi dalam konsep Smart Home. Hasil dari penelitian ini diharap dapat memberi gambaran mengenai bagaimana IoT diintegrasikan ke dalam konsep Smart Home, sekaligus menjadi referensi bagi pengembang teknologi dan pemangku kebijakan dalam mengoptimalkan implementasi IoT di masa depan.

Kata kunci: *Internet Of Things, Smart Home, Penerapan IoT, Systematic Literature Review*

ABSTRACT – The development of the Internet of Things (IoT) has made significant changes in the concept of Smart Home, where IoT can connect household appliances with the internet so that household appliances can be connected to each other and can be controlled in real-time, which of course provides various benefits. The method used in this study is Systematic Literature Review to present and review previous research related to the application of IoT in Smart Home. This research aims to examine studies related to the effectiveness of the application of IoT in the Smart Home concept, as well as analyze and identify the challenges faced in the Smart Home concept. The results of this study are expected to provide an overview of how IoT is integrated into the Smart Home concept, as well as a reference for technology developers and policymakers in optimizing IoT implementation in the future.

Keywords: *Internet Of Things, Smart Home, Application IoT, Systematic Literature Review*

1. PENDAHULUAN

Pada era digital yang terus berkembang saat ini teknologi digital telah mendorong transformasi besar dalam kehidupan manusia, salah satunya adalah dengan adanya kontribusi Internet of Things dalam konsep rumah pintar atau Smart Home. IoT adalah sistem jaringan yang saling terhubung dapat berkomunikasi dan dapat mengumpulkan, memproses serta berbagi data melalui internet. Sistem ini memungkinkan penggunaannya untuk mengelola serta mengoptimalkan perangkat elektronik yang terhubung dan menggunakan internet (Junaidi, 2015).

Di kehidupan yang serba cepat saat ini, sering kali manusia membutuhkan solusi dan alat yang dapat mempermudah hidup serta mengefisienkan waktu khususnya dalam kebutuhan rumah tangga, integrasi IoT dengan alat rumah tangga tentu saja dapat menjawab kebutuhan ini karena penerapan IoT di dalam Smart Home dapat memungkinkan pengguna untuk mengendalikan dan memantau perangkat alat rumah tangga secara real-time melalui Smart Phone atau perangkat elektronik lainnya kapan pun dan di mana pun selama internet tersedia.

Smart Home atau Rumah Pintar adalah salah satu cabang dari Ubiquitous computing (ubicomp) dan pervasive computing, yaitu kemampuan komputasi yang diintegrasikan ke dalam berbagai perangkat harian yang terhubung dengan internet sehingga perangkat tersebut dapat bekerja secara otomatis (Artono & Susanto, 2019). Smart Home dalam kehidupan merupakan konsep kecerdasan buatan yang diciptakan dan digunakan untuk meningkatkan kenyamanan, keamanan hingga membantu penghematan energi dalam sebuah rumah, konsep ini juga dapat meningkatkan kualitas hidup dengan otomatisasi perangkat alat rumah tangga (Artono & Susanto, 2019).

Namun penerapan IoT dalam Smart Home juga menghadapi beberapa tantangan, karena IoT sangat bergantung dengan internet hal-hal seperti isu keamanan data, pelanggaran data, dan akses yang tidak sah sering kali menjadi tantangan dalam penerapannya (Lesmana et al., 2024). Selain itu penerapan IoT dalam Smart Home juga mengalami tantangan dalam implementasi infrastruktur perangkat yang di hasilkan dari produsen yang berbeda, belum adanya standarisasi IoT Universal, pemeliharaan sistem dan perangkat yang rumit dan masalah pada koneksi internet agar sistem ini tetap terhubung dan berjalan (Prasetyo et al., 2025).

Penelitian (Hasibuan, 2024), dengan judul pemanfaatan sistem cerdas berbasis Internet Of Things (IoT) untuk optimalisasi pengelolaan energi di Smart Home, yang dilakukan oleh Silvia Rahmi Hasibuan dengan tujuan untuk menganalisis pemanfaatan sistem cerdas berbasis IoT dalam optimalisasi pengelolaan energi di Smart Home. Penelitian ini menggunakan metode penelitian Literature Review. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa sistem cerdas berbasis IoT dapat meningkatkan efisiensi energi, mendukung keberlanjutan lingkungan, dan mengurangi biaya operasional rumah tangga.

Penelitian (Susanto et al., 2022), yang dilakukan oleh Fredy susanto, Ni Komang Prasiani, Putu Darmawan dengan tujuan untuk memaparkan bagaimana penerapan dan tantangan implementasi penerapan IoT dalam kehidupan sehari-hari di dalam berbagai bidang seperti rumah tangga, kesehatan, industri dan transportasi. Penelitian ini menggunakan metode literature review dan penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi penerapan IoT dalam kehidupan sehari-hari memberi banyak kemudahan bagi pekerjaan manusia. Penelitian (Jaharudin, 2023), yang dilakukan oleh Norfidah binti Jaharudin dengan tujuan untuk meninjau secara sistematis terhadap penerapan dan perkembangan IoT di sektor energi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian Systematic Literature Review. Hasil dari penelitian ini telah menunjukkan bahwa penerapan IoT di sektor energi dapat mengefisienkan penggunaan energi hingga 49–50% dan mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengurangi emisi gas rumah kaca.

Penelitian (Rusnawati & Hariyati, 2022), yang dilakukan oleh Reni Dwi Rusnawati dan Rr Tutik Sri Hariyati dengan tujuan untuk meninjau implementasi IoT pada layanan kesehatan. Penelitian ini menggunakan metode Literature Review. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi IoT di layanan kesehatan dapat memperluas akses layanan kesehatan, mengurangi biaya, dan meningkatkan efisiensi pemantauan kesehatan pasien. Penelitian (Hidayat, 2017), yang dilakukan oleh Taufik Hidayat dengan tujuan memberi gambaran bagaimana penerapan IoT dapat meningkatkan produksi pangan maupun ternak. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Review. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan IoT di bidang agriculture memiliki banyak peluang untuk diimplementasikan untuk meningkatkan produktivitas dan membantu mengambil keputusan yang lebih baik

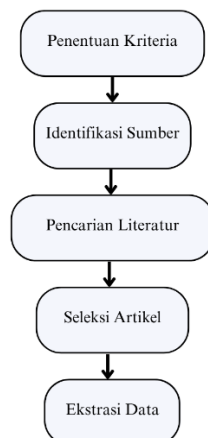
Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya ada pada ruang lingkup fokus yang berbeda, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Silvia Rahmi Hasibuan (2024) yang fokus pada pemanfaatan IoT dalam pengelolaan energi di Smart Home. Penelitian yang dilakukan oleh Fredy Susanto, Ni Komang Prasiani, dan Putu Darmawan (2022) yang fokus pada implementasi IoT di kehidupan sehari-hari. Penelitian yang dilakukan oleh Norfidah Binti Jaharuddin (2023) yang fokus pada penerapan IoT di sektor energi. Penelitian yang dilakukan oleh Reni Dwi Rusnawati dan Rr Tutik Sri Hariyati (2020) yang fokus untuk meninjau implementasi IoT pada layanan kesehatan. Penelitian Taufik Hidayat 2017 yang fokus pada implementasi IoT di bidang agriculture. Sedangkan penelitian ini akan berfokus pada penerapan dan tantangan IoT dalam konsep Smart Home. Penelitian ini juga akan menjabarkan bagaimana integrasi IoT dalam konsep Smart Home memberi manfaat bagi penggunaannya dan meningkatkan kenyamanan, keamanan serta kualitas hidup

Maka dari itu, penelitian yang kami lakukan akan berfokus pada rumusan masalah yang membahas : Bagaimana efektivitas dan tantangan penerapan Smart Home berbasis IoT. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penelitian-penelitian terkait efektivitas penerapan IoT dalam konsep Smart Home, serta menganalisis dan mengidentifikasi tantangan yang dihadapi dalam konsep Smart Home berbasis IoT.

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat untuk menambah wawasan serta pemahaman penulis terkait Smart Home berbasis IoT, memberikan gambaran mengenai bagaimana efektivitas penerapan IoT dalam konsep Smart Home bagi pembaca, sekaligus menjadi referensi dan bahan pertimbangan bagi pengembang teknologi dalam mengoptimalkan perangkat IoT untuk implementasi di konsep Smart Home. Penelitian ini hanya mereview artikel penelitian terakreditasi yang membahas IoT dalam konsep Smart Home dengan periode penelitian 2015-2025.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review dengan mencari, mengumpulkan, dan menganalisis penelitian sebelumnya yang terkait dengan efektivitas dan tantangan penerapan IoT dalam Smart Home. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini.



Sumber: artikel ilmiah

Gambar 1 : Tahapan Metodologi Penelitian SLR**1. Penentuan kriteria inklusi dan eksklusi**

Langkah ini merumuskan kriteria yang jelas untuk menyeleksi artikel yang relevan

Kriteria inklusi meliputi

- Artikel penelitian terakreditasi
- Artikel penelitian yang membahas penerapan *IoT* dalam *Smart Home*
- Artikel penelitian yang di publikasikan dalam rentang tahun 2015-2025
- Artikel penelitian yang membahas efektivitas atau tantangan penerapan *IoT* dalam *Smart Home*

Kriteria eksklusi meliputi

- Artikel yang hanya berisi opini tanpa penelitian berdasar
- Artikel yang di publikasikan di jurnal yang kurang terpercaya
- Artikel yang tidak tersedia secara penuh

2. Mengidentifikasi sumber literatur

Sumber data dan artikel berasal dari *database* terpercaya seperti Garuda, dan Google Scholar guna memperoleh literatur yang luas, terpercaya dan relevan dengan topik penelitian

3. Proses pencarian literatur

Pencarian artikel penelitian dilakukan dengan kata kunci yang relevan seperti “*Internet Of Things*”, “*IoT*”, “Penerapan *IoT*”, “*Smart Home*”, “Penerapan *IoT* dalam *Smart Home*”, “Tantangan *IoT*”, “Rumah Cerdas”, “Pengembangan *IoT*”

4. Seleksi evaluasi artikel dan ekstrasi data

Setelah proses pencarian selesai dan artikel telah terkumpul, dilakukan seleksi berdasarkan judul, abstrak, kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan sebelumnya dan relevansi dengan topik penelitian.

Selanjutnya artikel yang telah di seleksi kemudian di ekstraksi informasinya berupa

- Judul artikel
- Tahun publikasi
- Hasil pembahasan

Kemudian hasil ekstrasi ini di susun dalam bentuk tabel kemudian di simpulkan untuk membahas efektivitas dan tantangan penerapan *IoT* dalam *Smart Home*.

Tabel 1 : Hasil Seleksi Artikel

Tahun Terbit	Kandidat	Terpilih
2015	1	-
2016	2	-
2017	2	-
2018	7	2
2019	14	4
2020	12	2
2021	15	1
2022	14	4
2023	17	4
2024	13	1
2025	3	2
Total	100	20

Sumber : Hasil Olah Data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seleksi dari 100 artikel temuan yang membahas tentang penerapan *Internet Of Things* dalam konsep *Smart Home*, menghasilkan 20 artikel yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

4. **Tabel 2** : Daftar 20 Artikel Terakreditasi

Judul	Tahun Publikasi	Hasil Pembahasan
(Muharam et al., 2018)	2018	Sistem kendali jarak jauh berbasis web dengan menggunakan <i>Raspberry PI</i> sebagai server dan pengendali kerja sistem pada penelitian ini, terbukti berhasil untuk diimplementasikan dengan baik sebagai alat kendali lampu, kendali motor servo dan alarm. Sistem ini juga terbukti stabil digunakan jika diberikan gangguan atau pembebanan.
(Amrullah et al., 2018)	2018	Aplikasi android berbasis <i>Internet Of Things</i> yang menggunakan <i>mikrokontroler NodeMCU</i> pada penelitian ini, terbukti mampu menyalakan dan mematikan lampu, mengunci dan membuka pintu, serta menampilkan informasi tentang suhu dan kelembapan ruangan. Penelitian ini juga membuktikan bahwa pesan yang dikirimkan melalui protokol <i>Queuing Telemetry Transport</i> (MQTT) lebih cepat dibandingkan melalui WebSocket.
(Purnawan & Rosita, 2019)	2019	Sistem <i>Smart Home</i> berbasis <i>NodeMCU ESP8266 v3</i> dengan UI Telegram Messenger pada penelitian ini terbukti mampu mengendalikan 4 lampu LED dengan menggunakan perintah di Telegram Messenger, mampu mendeteksi kebocoran gas dan mengirim pesan peringatan melalui Telegram serta sistem ini juga dapat menyalakan kipas angin jika sensor suhu membaca suhu 30 derajat <i>celcius</i> ke atas. Penelitian ini juga membuktikan bahwa sistem yang dirancang dapat berfungsi dengan baik hingga pada jarak 151 Km, dan RSSI lebih kuat pada <i>indoor</i> dibandingkan <i>outdoor</i> .
(Haidar Hari & Vikki Ariyanto, 2019)	2019	Sistem pintu otomatis berbasis <i>Smart Home</i> yang menggunakan <i>bluetooth</i> pada penelitian ini terbukti berhasil difungsikan dengan baik untuk membuka dan mengunci pintu secara otomatis pada jarak maksimal 9 meter dengan kekuatan sinyal-103dBm dan jangkauan sinyal 47%.
(Rahayu & Nurdin, 2019)	2019	Sistem <i>Smart Home</i> berbasis <i>Internet of Things</i> yang menggunakan <i>Mikrokontroler Arduino</i> pada penelitian ini terbukti dapat digunakan untuk pendeteksi kebocoran gas, sensor temperatur dan kelembaban, mendeteksi objek bergerak sampai dengan jarak 5 meter dan mengukur ketinggian air pada penampung air hingga jarak 4 meter. Penelitian ini juga membuktikan bahwa sistem ini dapat mengontrol perangkat elektronik di rumah dengan <i>Switch Push Button</i> dengan cara di tekan atau dengan menggunakan <i>SMS Gateway</i> dengan mengirimkan perintah pada SMS dan <i>Wifi</i> .
(Azzam et al., 2019)	2019	Sistem pengontrolan alat elektronik yang memanfaatkan <i>Raspberry Pi</i> dan juga menggunakan perintah suara pada Facebook Messenger di penelitian ini, membuktikan bahwa sistem ini dapat beroperasi dengan memberi perintah suara pada <i>chat Facebook messenger</i> untuk mematikan

		dan menyalakan lampu, menyalakan, mematikan, menyalakan dengan kencang, serta menyalakan dengan pelan kipas angin.
(Adhiluhung et al., 2020)	2020	Simulasi penerapan <i>IoT</i> dalam konsep <i>Smart Home</i> yang menggunakan <i>mikrokontroller NodeMCU ESP8266</i> , sensor DHT-11, MC-38, MQ-02 serta <i>relay</i> , pada penelitian ini membuktikan bahwa sistem ini dapat menyalakan dan mematikan lampu, sensor DHT-11 dapat mendeteksi suhu dan kelembaban ruangan, sensor MQ-02 dapat mendeteksi kebocoran gas, dan sensor MC-38 dapat membuka dan menutup pintu secara otomatis.
(Wijayanti et al., 2020)	2020	Aplikasi <i>software</i> yang di rancang pada penelitian ini terbukti mampu mengontrol lampu, memberi pesan peringatan kepada perangkat pemilik jika terdeteksi adanya kebocoran gas dan kebakaran, memberikan pesan peringatan kepada pemilik rumah apabila sensor getar mendeteksi pendobrakan pada pintu, serta aplikasi ini juga dapat mengatur pengisian air pada bak dengan menerapkan logika Fuzzy tahani.
(Monita & Hendri, 2021)	2021	Sistem kontrol <i>Smart Home</i> berbasis <i>IoT</i> yang bertujuan dilakukan untuk meningkatkan keamanan rumah dari aksi kejahatan, pencurian, dan perampokan, yang paling utama ketika penghuni tidak sedang berada di rumah. Sistem yang digunakan pada keamanan ini yaitu, Kamera <i>Logitech C270 HD Webcam</i> dan <i>Raspberry Pi 3 Model B</i> Sebagai pusat kontrol, dan juga Sensor <i>PIR</i> digunakan untuk mendeteksi gerakan.
(Devitra & Purbaningtiyas, 2022)	2022	Pada Prototipe Sistem Rumah Pintar (<i>Smart Home</i>) berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i> yang akan dikendalikan menggunakan Perintah suara, dirancang agar membantu individu dengan keterbatasan suatu fisik seperti lansia atau penyandang disabilitas dalam melakukan pengoperasian perangkat elektronik rumah tangga. Sistem yang digunakan ini memanfaatkan <i>Voice Recognition</i> (pengenalan suara) untuk mengubah perintah menjadi langkah kontrol, seperti menghidupkan dan mematikan lampu atau kipas.
(Pamungkas et al., 2022)	2022	Rancangan dan Pengujian sistem kontrol dan keamanan pada rumah pintar (<i>Smart Home</i>) memanfaatkan Teknologi <i>Internet of Things (IoT)</i> dan <i>Google Firebase</i> selaku <i>Server</i> utama. Sistem ini memungkinkan bagi pengguna dapat mengontrol lampu dan Kotak Kontak (stopkontak) dari jarak jauh yang dapat dilakukan melalui aplikasi <i>Android</i> , serta disediakan fitur keamanan dengan deteksi gerakan pada pintu atau jendela yang menggunakan sensor Ultrasonik. Notifikasi akan di kirim ke aplikasi <i>Android</i> dan <i>Buzzer</i> akan berbunyi jika adanya pergerakan yang terdeteksi mencurigakan.
(Diharja et al., 2022)	2022	Sistem ini dikendalikan oleh <i>NodeMCU</i> terhubung ke internet, yang dapat memungkinkan bagi pengguna mendaftarkan sidik jari dan akan memantau semua aktivitas melalui <i>web Browser</i> . Sidik jari yang tidak terdaftar dan mencoba masuk seketika alarm berbunyi. Menunjukkan bahwa sistem berhasil mendaftarkan sidik jari, dan dapat mengontrol lampu atau pintu dengan cara baik.
(Fassa & Harbani, 2022)	2022	Penelitian ini bertujuan memudahkan bagi orang yang kesulitan mematikan saklar fisik yang jauh, seperti lansia, penyandang disabilitas, atau orang sakit, untuk mengontrol peralatan listrik dari jarak jauh. Sistem ini dapat bekerja dengan mengubah yang tadinya perintah suara bisa menjadi teks, lalu teks tersebut diteruskan ke <i>Webhooks</i> oleh <i>IFTTT</i> , kemudian akan mengaktifkan atau mematikan perangkat listrik di rumah.
(Meiyussad et al., 2023)	2023	Sistem ini memiliki kamera yang memantau secara visual, berbagai sensor yang mendeteksi pergerakan dan kondisi bayi (seperti gerakan

(Hakim et al., 2023)	2023	keluar dari tempat tidurnya, tangisan bayi, atau kehadiran orang tua bayi), dan dilengkapi fitur otomatis, musik penenang bayi serta mengontrol lampu di ruangan bayi. Jika ada kondisi yang perlu diperhatikan secara otomatis Notifikasi akan masuk di aplikasi <i>Smartphone</i> orang tua, dan orang tua bayi dapat kontrol lampu dan musik penenang dari aplikasi. Penelitian yang dirancang mencoba sebuah konsep rumah pintar yang berbasis <i>IoT</i> dengan simulasi <i>Cisco Packet Tracer 8.1.1</i> . bertujuan menunjukkan bahwa teknologi <i>IoT</i> dapat mempermudah hidup seseorang hanya dengan mengotomatisasi dan memantau fungsi rumah. Adapun tiga fitur uji coba: pintu otomatis bisa dibuka hanya dengan menggunakan kartu <i>RFID</i> , Pemadam kebakaran <i>Fire spinkler</i> yang aktif saat adanya asap terdeteksi, dan kamera pengawas yang merekam jika ada pergerakan mencurigakan. Pada penelitian ini yang berfokus mengembangkan rumah pintar yang dapat dikendalikan melalui suara ke <i>Google Assistant</i> dan menggunakan <i>Arduino</i> untuk sistemnya. bertujuan dapat mempermudah hidup lebih aman dan nyaman hanya mengontrol perangkat rumah secara otomatis, menyalakan atau mematikan lampu, <i>TV</i> , dan <i>AC</i> hanya dengan menggunakan suara yang diperintahkan. Penelitian ini berhasil mengimplementasikan dengan menggunakan <i>PLC Outseal</i> sebagai kendali utama, yang dapat memungkinkan kontrol otomatis dengan jarak jauh melalui aplikasi <i>Blynk</i> . Sensor <i>PIR</i> dengan efektif dapat mendeteksi gerakan sejauh 20 meter untuk menyalakan kipas, dan sensor <i>photocell</i> juga berhasil mengotomatisasi lampu dengan berdasarkan kondisi cahaya, membuktikan fungsi dan efisiensi dengan sistem secara menyeluruh. Dengan berhasilnya penelitian ini dapat dirancang dan di uji simulasi <i>Smart Home</i> dengan menggunakan <i>cisco packet tracer</i> , mencakup otomatisasi pintu, kipas angin, dan kamera pengawas. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem pintu berfungsi secara baik, di mana <i>RFID</i> berhasil dapat membedakan kartu yang terdaftar (pintu terbuka) dan jika tidak terdaftar (pintu tetap terkunci). Kipas angin beroperasi sesuai dengan suhu protokol pada suhu 13-17°C, sedangkan kamera pengawas secara otomatis saat <i>motion detector</i> terdeteksi adanya gerakan dan akan mati jika tidak terdeteksi gerakan. Sistem <i>Smart Home</i> yang dikendalikan <i>Raspberry Pi 5</i> , dengan menggunakan algoritma <i>Gated Recurrent Unit (GRU)</i> agar bisa mengenali perintah dari suara. Bertujuan membuat rumah pintar dapat lebih mudah dikendalikan dengan menggunakan suara, mengatasi masalah umum seperti gangguan suara (<i>noise</i>) ataupun yang perbedaan aksen. Sistem ini mengenali perintah hanya dengan akurasi rata-rata 88.75% dilingkungan dengan suara rendah sampai <i>noise</i> sedang, bahkan juga bisa mengontrol lampu ,kipas, maupun pintu. Penelitian ini dirancang membuat sistem keamanan rumah berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i> yang bisa dioperasikan yaitu melalui aplikasi Telegram agar bisa mengatasi suatu masalah pencurian dan kebakaran di Pontianak dan Kalimantan Barat. Sistem ini menggunakan salah satu sensor <i>flame</i> untuk deteksi api, sensor <i>MQ-2</i> Mendeteksi adanya Kebocoran gas, dan sensor <i>PIR</i> untuk deteksi gerakan.
(Karim & Anwar, 2023)	2023	
(Nando & Fitriani, 2023)	2023	
(Wibisono & Mujiyono, 2024)	2024	
(Prakoso & Prasetyo, 2025)	2025	
(Yudistira et al., 2025)	2025	

Berdasarkan kajian terhadap 20 artikel terakreditasi di atas, efek positif *IoT* dalam rumah pintar tampak jelas pada peningkatan otomatisasi serta kontrol. Sistem yang dibangun menggunakan *Raspberry Pi*, *NodeMCU*, atau *Arduino* mampu mengontrol perangkat seperti lampu, pintu, dan kipas secara langsung melalui aplikasi *mobile*, bahkan ketika terjadi gangguan pada jaringan. Penelitian oleh Muharam et al. (2018) dan Rahayu & Nurdin (2019) menunjukkan bahwa stabilitas sistem mencapai 92% saat pengujian lapangan, sehingga pengguna dapat mengatur lingkungan rumah dari jarak jauh dengan waktu respons kurang dari 3 detik.

Dari sudut pandang keamanan, *IoT* menawarkan keuntungan penting melalui deteksi ancaman secara *real-time*. Sensor *PIR* untuk mendeteksi gerakan, sensor *MQ-2* untuk mendeteksi kebocoran gas, dan sensor api yang terhubung dengan sistem pemberitahuan untuk mengirimkan peringatan ke perangkat pengguna. Penelitian oleh Yudistira et al.

(2025) membuktikan bahwa sistem ini mampu mengurangi risiko kejadian keamanan hingga 67% berkat alarm otomatis dan perekaman CCTV berbasis *IoT* yang dapat diakses melalui *cloud*.

IoT turut meningkatkan aksesibilitas bagi orang tua dan penyandang disabilitas. Kontrol berbasis suara melalui *Google Assistant* atau Facebook Messenger (Devitra & Purbaningtiyas, 2022) dan otentikasi sidik jari (Diharja et al., 2022) mempermudah interaksi tanpa memerlukan antarmuka fisik. Selain itu, efisiensi energi dicapai melalui sensor cahaya (*photocell*) yang menginformasikan lampu untuk menyala otomatis dan sensor suhu untuk kipas, yang mengurangi penggunaan listrik hingga 30% menurut riset Nando & Fitriani (2023).

Namun, penerapannya dihadapkan pada tantangan teknis seperti keterbatasan jangkauan siaran. Penelitian oleh Haidar Hari & Vikki Ariyanto (2019) mendapati degradasi koneksi *Bluetooth* di luar jarak 9 meter, sedangkan Purnawan & Rosita (2019) mencatat fluktuasi RSSI pada jaringan *WiFi* di lingkungan luar. Tingkat akurasi perintah suara juga berisiko terhadap gangguan lingkungan, dengan penelitian oleh Prakoso & Prasetyo (2025) menunjukkan penurunan akurasi mencapai 11.25% dalam kondisi bising.

Masalah keamanan siber dan biaya menjadi hambatan utama. Walaupun menggunakan *otentikasi biometrik*, sistem berbasis aplikasi/web masih rentan terhadap serangan *brute force* (Diharja et al., 2022). Kompleksitas dalam mengintegrasikan beberapa sensor seperti DHT11 dan MQ-2 memerlukan kalibrasi yang teliti, yang pada gilirannya meningkatkan biaya pemeliharaan (Adhiluhung et al., 2020). Biaya perangkat keras seperti *Raspberry Pi 5* serta sensor khusus juga membatasi akses masyarakat kalangan menengah ke bawah (Pamungkas et al., 2022).

Secara keseluruhan, *IoT* memberikan perubahan signifikan dalam otomatisasi rumah, namun tetap memerlukan pendekatan menyeluruh. Pengembangan algoritma GRU untuk meningkatkan akurasi perintah suara (Prakoso & Prasetyo, 2025), konektivitas *hybrid WiFi+LoRa* untuk memperluas jangkauan (Purnawan & Rosita, 2019), serta desain modular demi efisiensi biaya (Hakim et al., 2023) menjadi kunci dalam meningkatkan tingkat adopsi. Kerja sama antara peneliti, pengatur, dan industri diperlukan untuk mempermudah integrasi sistem dan secara berkelanjutan mengatasi tantangan di bidang keamanan siber.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan 20 artikel penelitian sebelumnya, penggunaan Internet of Things dalam konsep Smart Home terbukti dapat meningkatkan kenyamanan penghuni rumah melalui peningkatan efektivitas pengendalian perangkat, otomatisasi alat, serta efisiensi energi. *IoT* dalam Smart Home juga berpotensi meningkatkan keamanan penghuni dengan mendeteksi dan merespons ancaman secara otomatis. Namun, penerapan rumah pintar yang berbasis *IoT* masih menghadapi beberapa tantangan utama, termasuk batasan jangkauan jaringan, isu keamanan siber, kerumitan dalam mengintegrasikan sensor, serta biaya perangkat keras dan pemeliharaan yang cenderung tinggi. Untuk mengatasi hambatan ini, diperlukan inovasi yang terus menerus dalam pengembangan teknologi, kerja sama antara peneliti, pengatur, dan pelaku industri juga sangat penting dalam membangun ekosistem Smart Home yang aman, terjangkau, dan inklusif bagi seluruh kalangan masyarakat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga jurnal ini dapat diselesaikan dengan baik sebagai bagian dari tugas mata kuliah pada program studi kami. Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Muh. Wildan Mauludy, S.Pd., M.Pd., S.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan karya ilmiah ini. Tak lupa kami sampaikan penghargaan kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan karya ilmiah ini. Kami menyadari bahwa karya ilmiah ini masih memiliki kekurangan, untuk itu kami terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi tambahan wawasan di bidang yang kami kaji.

REFERENCES

- Adhiluhung, Z., Subiyantoro, C., & Nugroho, M. A. (2020). Simulasi Kontrol Dan Monitoring Rumah Pintar Dengan Teknologi Internet Of Things. *Joism : Jurnal Of Information System Management*, 4(1).
- Amrullah, M. A., Lhaksana, K. M., & Adytia, D. (2018). Pembangunan Dan Pengujian Protokol Mqtt & Websocket Untuk Aplikasi Iot Rumah Cerdas Berbasis Android. *E-Proceeding Of Engineering*, 5(2).
- Artono, B., & Susanto, F. (2019). Wireless Smart Home System Menggunakan Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 5(1), 17–24. <https://doi.org/10.25047/Jtit.V5i1.74>
- Azzam, A. K., Kurniawan, W., & Ichsan, M. H. H. (2019). Implementasi Pengontrolan Smart Home Menggunakan Voice Command Pada Facebook Messenger. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(5), 4259–4266. <http://J-Ptiik.Ub.Ac.Id>

- Devitra, A., & Purbaningtiyas, R. (2022). Prototype Smart Home System Menggunakan Voice Control Pada Perangkat Iot. *Just It : Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 13(1), 53–59. <https://Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Just-It/Index>
- Diharja, R., Pakpahan, S., Wiji Lestari, S., & Studi Teknik Elektro, P. (2022). Penerapan Sensor Sidik Jari Pada Rancangan Prototipe Smart Home Untuk Akses Pencahayaann Dan Pintu Application Of Fingerprint Sensor In Prototype Design Of Smart Home For Lighting And Door Access. *Telka*, 8(1), 82–94.
- Fassa, R. H., & Harbani, A. (2022). Penerapan Internet Of Things Berbasis Teknologi Voice User Interface Untuk Kendali Jarak Jauh Dengan Node Mcu 8266 Pada Rumah Pintar. *Jurnal Ilmiah Teknologi- Informasi & Sain Teknois*, 12, 195–206. <https://Doi.Org/10.36350/Jbs.V12i2>
- Haidar Hari, N., & Vikki Ariyanto, S. (2019). Analisis Noise Sinyal Bluetooth Pada Sistem Pintu Otomatis Berbasis Smart Home. In *Jurnal Sistem Informasi*.
- Hakim, A., Saputra, P. A., & Hendajani, F. (2023). Perancangan Rumah Pintar Berbasis Iot Untuk Memonitor Dan Mengontrol Perangkat Rumah Menggunakan Cisco Packet Tracer 8.1.1. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sti&K (Sentik)*, 7(1).
- Hasibuan, S. R. (2024). Pemanfaatan Sistem Cerdas Berbasis Internet Of Things (Iot) Untuk Optimalisasi Pengelolaan Energi Di Smart Home. *Kohesi : Jurnal Multidisiplin Saintek*, 6(7).
- Hidayat, T. (2017). Internet Of Things Smart Agriculture On Zigbee: A Systematic Review. *Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 8(1), 75. <https://Doi.Org/10.22441/Incomtech.V8i1.2146>
- Jaharudin, N. B. (2023). Systematic Literature Review: The Development Of The Internet Of Things (Iot) In The Energy Sector. *Eatij*, 5(3), 2714–2755. <https://Doi.Org/10.556442>
- Junaidi, A. (2015). Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review. In *Apri Junaidi Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan: Vol. I* (Issue 3).
- Karim, D. A., & Anwar, N. (2023). Smart Home Berbasis Iot Menggunakan Arduino Uno Dan Suara Pada Google Assistant. *Ikraith-Informatika*, 7(3). <https://Doi.Org/10.37817/Ikraith-Informatika.V7i3>
- Lesmana, S. Putra, Merah, A. Putra Satriya Bintang, Hermawati³, D., & Puspitasari, N. (2024). Dampak Implementasi Iot Pada Sistem Smart Home Untuk Efisiensi Energi Dan Keamanan Di Kota Berkembang. *Seminar Nasional Amikom Surakarta (Semnasa) 2024*.
- Meiyussad, D., Lamada, I., & Saragih, Y. (2023). Sistem Asisten Cerdas Monitoring Ruangan Bayi Dengan Kamera Dan Iot (Internet Of Things). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 7(3).
- Monita, & Hendri. (2021). Sistem Kontrol Rumah Pintar Menggunakan Kamera Berbasis Iot. *Jtein: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 2(1).
- Muharam, M., Latif, M., & Saputra, M. (2018). Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Web Untuk Sistem Rumah Pintar. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 7(3), 203. <https://Doi.Org/10.25077/Jnte.V7n3.502.2018>
- Nahari, R. V., Alfita, R., Astuti, E. D., Pramudia, M., & Rahmawati, D. (2023). *Fundamental Internet Of Things (Iot) : Teori Dan Aplikasi* (A. A. Hayuwaskita & H. Sukma, Eds.). Eureka Media Aksara.
- Nando, A. M., & Fitriani, E. (2023). Smart Home Menggunakan Plc Outseal Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Ampere*, 8(1).
- Nuesalam, Kusnanto, Mishbahatul, Eka, Yusuf, A., Kurniawati, N. D., Efendi, F., & Kusumaningrum, T. (2020). *Pedoman Penyusunan Literature Dan Systematic Review* (D. Priyantini, Ed.). Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga.
- Pamungkas, W. P. A., Kholis, N., Nurhayati, & Baskoro, F. (2022). Sistem Control Dan Keamanan Smart Home Berbasis Google Firebase. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(1).
- Prakoso, K. S. B., & Prasetio, B. H. (2025). Implementasi Speech Recognition Berbasis Raspberry Pi 5 Pada Ekosistem Smart-Home Menggunakan Algoritma Gated Recurrent Unit (Gru). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 9(3), 2548–2964. <http://J-Ptiik.Ub.Ac.Id>
- Prasetyo, D., Siahaan, G., Uda, S. K., & Rahmah, S. A. (2025). Internet Of Things (Iot) Pada Sistem Smart Home Di Kebun Pariwisata Agrowisata Gunung Mas Puncak Bogor. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(1), 351–365. <https://Doi.Org/10.46576/Djtechno>
- Purnawan, P. Wahyu, & Rosita, Y. (2019). Rancang Bangun Smart Home System Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Komunikasi Telegram Messenger. *Techno.Com*, 18(4), 348–360.
- Rahayu, E. S., & Nurdin, R. A. M. (2019). Perancangan Smart Home Untuk Pengendalian Peralatan Elektronik Dan Pemantauan Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Jtek*, 6(2).
- Rusnawati, R. D., & Hariyati, R. T. S. (2022). Implementasi Internet Of Things Pada Layanan Kesehatan (Literature Review. *Journal Of Innovation Research And Knowledge*, 1(8).
- Samijayani, O. Nur, & Fauzi, I. (2015). Perancangan Smart Home Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel. *Al_Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 3(2).
- Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). Implementasi Internet Of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari. In *Jurnal Imagine*

(Vol. 2, Issue 1). Online. <https://Jurnal.Std-Bali.Ac.Id/Index.Php/Imagine>

Wibisono, I. S., & Mujiyono, S. (2024). Simulasi Smart Home Iot Dengan Aplikasi Cisco Packet Tracer. *Ikn: Jurnal Informatika Dan Kesehatan* , 1(1). <https://Jurnal.Unw.Ac.Id/Index.Php/Ikn>

Wijayanti, R. R., Septarini, R. S., & Husain, S. M. (2020). Model Rumah Pintar Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Sebagai Pengendali Keamanan Dan Keselamatan Penghuni Rumah. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika : Janapati* , 9(2).

Yudistira, A., Satriyo, & Saufa, N. R. (2025). Monitoring Dan Keamanan Smarthome Berbasis Internet Of Things (Iot). *Entries (Journalofelectrical Network Systems Andsources)* , 4(1). <https://Doi.Org/10.58466/Entries>