

Pengembangan dan Evaluasi Smart Security System Terintegrasi Berbasis Google Nest dan CCTV untuk Keamanan Rumah Pintar

(Development and Evaluation of an Integrated Smart Security Sistem Based on Google Nest and CCTV for Smart Home Security)

Hawu Yogia Pradana Uly¹, Tince Etlin Tallo², Fajri Adha³

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Nusa Cendana

E-mail: ¹hawu.uly@staf.undana.ac.id, ²tince.tallo@staf.undana.ac.id, ³fajri.adha@staf.undana.ac.id

KEYWORDS:

Smart Security Sistem, Google Nest, Internet of Things (IoT), Smart Home, Motion Detection

ABSTRACT

This research develops a smart home security system by integrating Google Nest as a control center and CCTV cameras as visual monitoring. The method used is Research and Development (R&D) through the stages of needs analysis, design, implementation, and testing. The implementation results show that Google Nest is able to detect motion and sound accurately, while CCTV provides real-time HD quality video streaming. Performance testing shows video latency of around 300-500 ms, and automatic notifications appear 1-3 seconds after activity is detected. All main features such as motion detection, smart notifications, night mode, and streaming run without integration conflicts. User Acceptance Testing shows a user satisfaction level above 88%, indicating that the system is easy to use and improves home security. Although still dependent on network quality and device compatibility, the integration of Google Nest and CCTV has proven effective, stable, and feasible to be implemented as an IoT-based Smart Security System solution.

KATA KUNCI:

Smart Security Sistem, Google Nest, Internet of Things (IoT), Rumah Pintar, Deteksi Gerakan

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan Sistem keamanan rumah pintar dengan mengintegrasikan Google Nest sebagai pusat control dan kamera CCTV sebagai pemantauan visual. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) melalui tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Hasil implementasi menunjukkan bahwa Google Nest mampu mendeteksi Gerakan dan suara secara akurat, sementara CCTV memberikan streaming video real time berkualitas HD. Pengujian performa menunjukkan latensi video sekitar 300-500 ms, dan notifikasi otomatis muncul 1-3 detik setelah aktivitas terdeteksi. Seluruh fitur utama seperti deteksi Gerakan, notifikasi pintar, mode malam, dan streaming berjalan tanpa konflik integrasi. User Acceptance Testing menunjukkan tingkat kepuasan pengguna diatas 88%, menandakan bahwa Sistem mudah digunakan dan meningkatkan keamanan rumah. Meskipun masih bergantung pada kualitas jaringan dan kompatibilitas perangkat, integrasi Google Nest dan CCTV terbukti efektif, stabil, serta layak diterapkan sebagai solusi Smart Security Sistem berbasis IoT.

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi berbasis *Internet of Thing* (IoT) telah banyak dilakukan dan memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap peningkatan kualitas hidup dan aktifitas dari masyarakat, khususnya dalam bidang keamanan rumah atau tempat tinggal (*home security*)[1]. Melalui perangkat-perangkat yang saling terhubung satu sama lain, pemilik rumah dapat melakukan pengendalian, pemantauan, serta analisis aktivitas yang dilakukan secara *real time*[2]. Konsep desain rumah pintar semakin populer karena

mampu untuk menyediakan kemudahan, efisiensi biaya dan energi serta keamanan yang lebih baik dibandingkan dengan cara tradisional[3]. Keamanan merupakan aspek yang sangat diperhatikan dalam implementasi rumah pintar, apalagi jika melihat kondisi sekarang, dimana tingkat resiko kriminalitas serta ancaman terhadap asset property pribadi[4]. Sistem keamanan konvensional seperti alarm, atau kamera bersistem tunggal sering memiliki keterbatasan dalam hal integrasi serta kemampuan dalam analisis. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah solusi yang mampu untuk bekerja secara terkoordinasi, terhubung dengan jaringan internet, dan mampu untuk memberikan respon secara otomatis jika ada suatu aktifitas yang mencurigakan[5].

Google Nest adalah salah satu alat dengan penerapan ekosistem perangkat IoT yang berkembang pesat dan dirancang khusus untuk mendukung otomasi rumah pintar, termasuk pengelolaan sistem keamanan dengan Melakukan integrasi dengan berbagai sensor keamanan. Dengan menggunakan fitur deteksi seperti Gerakan, pengenalan suara, *smart notification* dan integrasi menggunakan aplikasi *Google Home* dalam suatu ekosistem yang lengkap[6], *Google Nest* dapat menjadi pusat kontrol keamanan yang sangat responsive dan modern apalagi dalam perkembangan kemajuan teknologi saat ini[7]. *Google Nest* saat ini juga telah menciptakan nest camera tetapi pada kasusnya nest camera memiliki keterbatasan dalam jangkauan pandangan yang masih terbatas atau kurang cukup luas, sehingga dibutuhkan suatu kamera CCTV eksternal yang memiliki jangkauan lebih luas, resolusi yang tinggi dan kemampuan untuk melakukan perekaman secara terus menerus tanpa henti integrasi antara *Google Nest* dan cctv memungkinkan untuk menciptakan *Sistem* keamanan terintegrasi yang mampu memberikan hasil pengawasan yang komprehensif[8]. *Sistem* terintegrasi ini menyediakan pemantauan visual secara real time, notifikasi otomatis pengolahan data dan penyimpanan berbasis cloud untuk mendeteksi adanya aktivitas yang mencurigakan. Selain itu pengguna dapat melakukan pengontrolan baik dari jarak dekat maupun dengan jarak yang sangat jauh menggunakan seluruh perangkat smartpone yang telah terhubung, sehingga mempermudah untuk melakukan pemantauan jarak jauh tanpa batasan lokasi.

Berbagai penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kombinasi penting antara alat IoT dengan CCTV mampu meningkatkan efisiensi deteksi ancaman dan mempercepat respon penanganan[9]. Dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan atau AI bawaan *Google Nest*, tingkat akurasi dalam mengidentifikasi pergerakan manusia, suara, maupun segala bentuk aktifitas yang tidak normal dapat ditingkatkan secara signifikan[10].

Namun demikian, Sebagian besar penelitian yang ada masih berfokus pada penggunaan IoT atau CCTV secara terpisah, atau hanya menekankan pada aspek deteksi tanpa menguji lintas perangkat dalam satu ekosistem otomasi yang terkoordinasi *Google Nest* dan CCTV dari sisi pengujian fungsional, performa latensi, serta penerimaan pengguna secara langsung.

Berdasarkan celah penelitian tersebut, dapat dijelaskan bahwa penelitian ini berfokus pada pengembangan *Smart Security System* yang mengintegrasikan *Google Nest* dengan Sistem kamera CCTV sebagai upaya untuk memperkuat keamanan rumah pintar. Penelitian ini juga diharapkan mampu menghasilkan solusi keamanan yang lebih efisien, adaptif dan mudah untuk di formulasikan atau digunakan, serta dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem keamanan pintar untuk segala bentuk pengamanan bukan hanya untuk keamanan rumah pintar tetapi bisa untuk berbagai aspek yang membutuhkan Sistem keamanan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode R&D dengan pendekatan eksperimen yang umum diterapkan pada pengembangan Sistem teknologi karena mampu memberikan alur pengerjaan yang terstruktur mulai dari perancangan sampai kepada pengujian yang dilakukan[11].

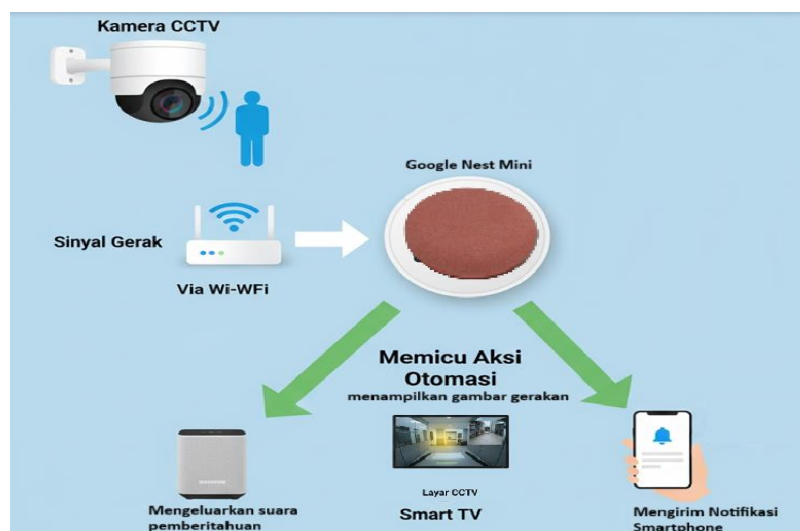
Penelitian ini dilakukan di lingkungan rumah sebagai tempat untuk simulasi Sistem keamanan *Smart Home*, dengan waktu pelaksanaan 2-3 bulan sesuai tahapan desain, implementasi dan pengujian. Yang menjadi subjek penelitian adalah Sistem keamanan rumah berbasis IoT, objek penelitian yang digunakan adalah integrasi *Google Nest*, kamera CCTV IP, jaringan internet, aplikasi *Google Home* dan server penyimpanan dari xiaomi yaitu *mi home*.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Google Nest* mini, kamera CCTV Xiaomi Ip lengkap dengan microphone dan Wifi, router dan jaringan internet, *Smartphone* dengan aplikasi *Google Home* dan *mi home*, kabel jaringan LAN, laptop untuk konfigurasi dan testing, *Smart TV* untuk menampilkan tayangan otomatis Ketika mendeteksi Gerakan atau aktifitas mencurigakan, dan *cloud storage* untuk perekaman video secara nonstop.

Tahapan R&D

Tahapan pengembangan system dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap utama, yaitu tahap analisis kebutuhan, perancangan system, implementasi system dan pengujian system. Analisis Kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan system keamanan rumah pintar meliputi perangkat yang digunakan, scenario penggunaan, serta kebutuhan integrasi perangkat. Perancangan system dilakukan dengan perancangan blok diagram *Sistem*, arsitektur jaringan dalam hal ini integrasi *Google Nest* dengan sensor camera CCTV, *Smart TV*, *Smartphone* serta Cloud, diagram alir seperti *flowchart* dalam proses monitoring, deteksi dan notifikasi, pemantauan komunikasi dan konfigurasi pada aplikasi *Google Home*. Implementasi system mencakup pemasangan perangkat, konfigurasi jaringan, pengaturan otomasi pada aplikasi *Google Home*, serta integrasi kamera CCTV melalui *Mi Home*. Dan yang terakhir adalah pengujian system yang dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan , fungsionalitas, performa maupun respon notifikasi.

Desain konstruksi dan flowchart bisa dilihat pada gambar dibawah ini :

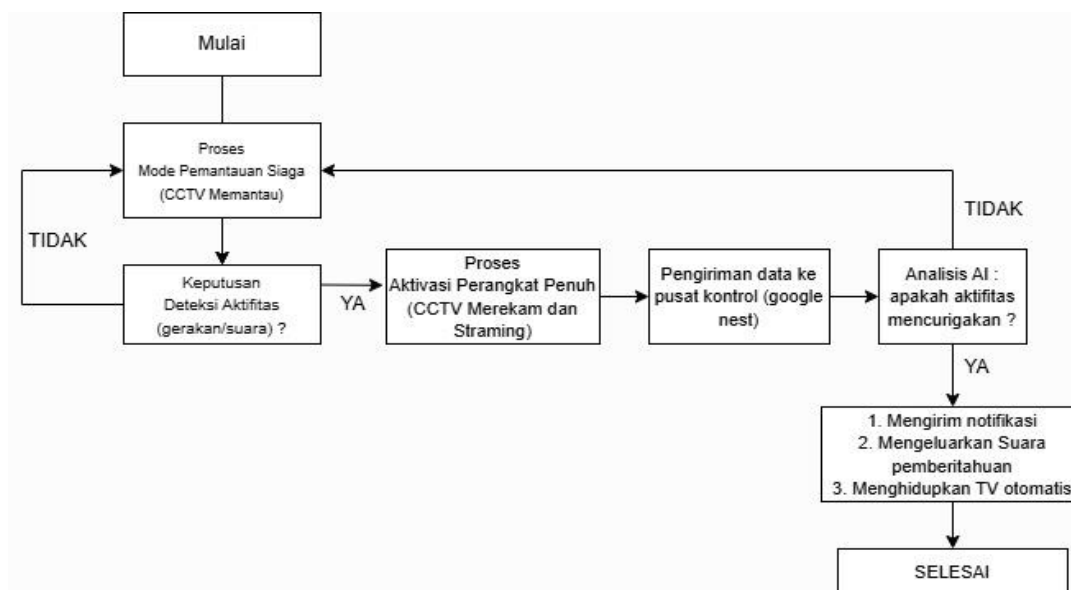


Gambar 1. Desain konstruksi *Smart Home* menggunakan intruksi visual

Skenario Pengujian

Kamera CCTV akan memantau segala aktifitas dan pergerakan kemudian data tersebut akan dikirimkan ke modulator dari *Google Nest* mini melalu router dan jaringan internet. Setelah itu jika dianalisis bahwa ada adanya indikasi Gerakan yang mencurigakan Sistem otomatis akan mengeluarkan notifikasi dalam bentuk suara untuk memberitahu adanya Gerakan yang di curigai dan Sistem akan mengirim data video ke *Smart TV* yang langsung hidup dan menampilkan video gerakan yang sedang berlangsung. Sistem juga akan langsung memberikan notifikasi ke *Smart Home* jika ada aktifitas yang mencurigakan. Semua itu akan dilakukan secara bersamaan baik notifikasi suara dari speaker *Google Nest*, tampilan visual pergerakan melalui *Smart TV* dan notifikasi lewat *Smartphone* jika dalam kondisi jarak jauh.

Desain flowchat dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Flowchart Kerja Sistem terintegrasi

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil pengujian system. Data yang dianalisis meliputi pengujian fungsional system, pengujian performa seperti latensi video dan kecepatan notifikasi, serta hasil *User Acceptance Testing* (UAT). Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian terhadap tujuan dan spesifikasi system yang telah ditentukan untuk menilai efektivitas, kestabilan, dan tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem keamanan rumah pintar yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem Keamanan Terintegrasi

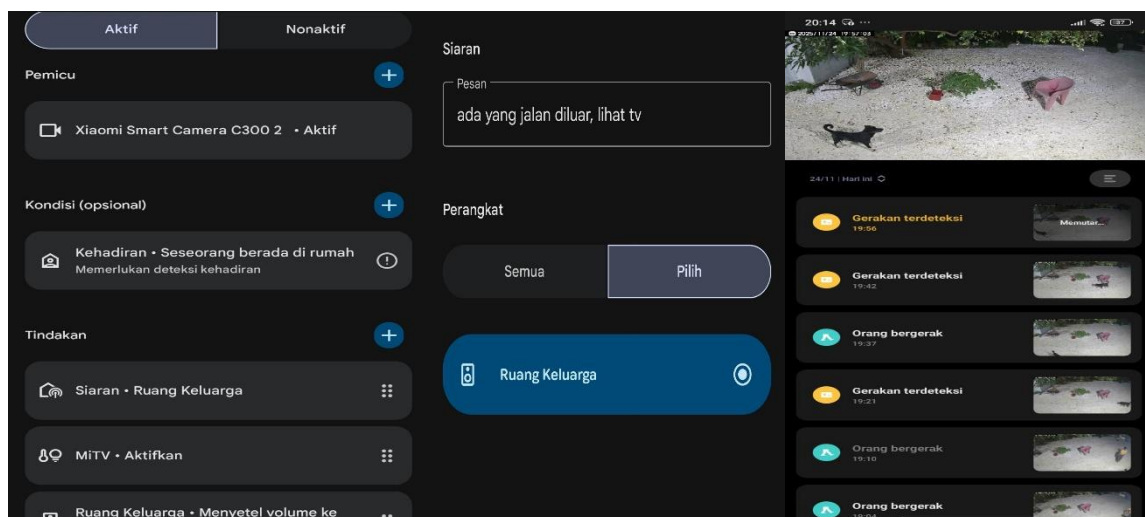
Sistem keamanan rumah pintar berhasil dikembangkan dengan melakukan integrasi antara *Google Nest* sebagai pusat control dan camera CCTV sebagai sensor kamera yang berfungsi sebagai perangkat pemantauan utama. Integrasi dilakukan menggunakan 2 aplikasi smart yaitu *Google Home* sebagai ekosistem yang mengontorl semua perangkat yang ada dan *mi home* sebagai aplikasi bawaan dari CCTV yang digunakan.

Dengan melakukan integrasi tersebut memungkinkan seluruh perangkat saling terhubung dalam satu ekosistem.



Gambar 3. *Google Nest* dan sensor kamera CCTV

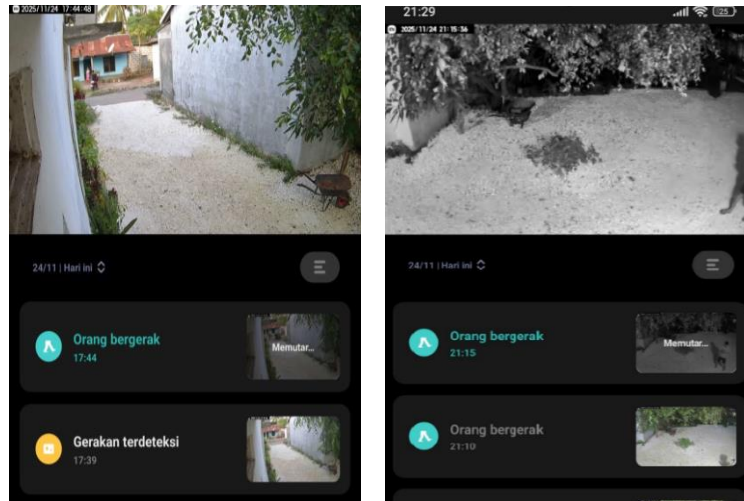
Hasil implementasi menunjukkan bahwa *Google Nest* dapat mengelola data suara melalui microphone, Gerakan dan aktifitas tidak wajar yang dikirimkan lewat sensor kamera CCTV dan mengirimkan notifikasi ke smartv serta *Smartphone* yang dapat diakses secara langsung dengan menggunakan konfigurasi otomasi *Google Home* pemicu, kondisi dan tindakan yang dilakukan. Konfigurasi pemicu dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Konfigurasi pemicu

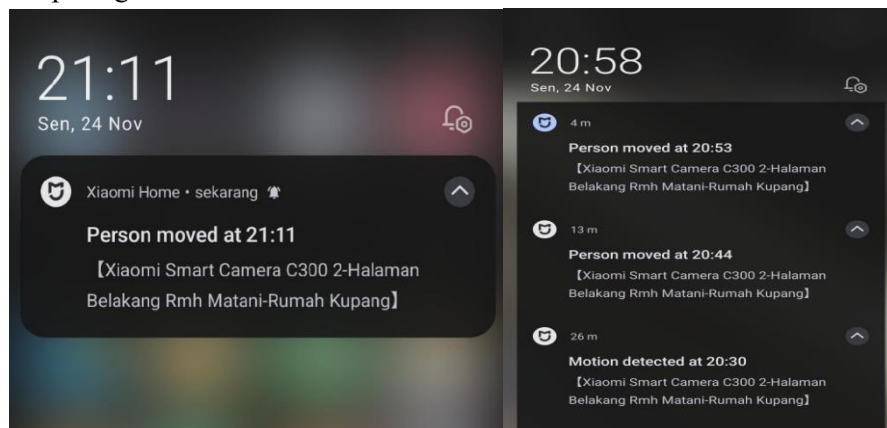
Pemicu yang digunakan sebagai otomasi dalam *Google Home* adalah ketika kamera CCTV aktif atau hidup Ketika mendeteksi adanya Gerakan berupa kondisi jika ada kehadiran seseorang di area yang terdeteksi CCTV maka akan melakukan Tindakan berupa siaran langsung suara melalui speaker *Google Nest* dengan bunyi suara “ada yang jalan dluar, lihat TV”, siaran langsung visual melalui *Smart TV* dan notifikasi langsung melalui *Smartphone*.

Kamera CCTV memberikan straming video *realtime* dengan kualitas HD pada kondisi siang dan malam dalam keadaan yang minim cahaya bahkan Ketika ada cahaya sama sekali dengan menggunakan mode sensor infrared.



Gambar 5. Hasil video real time Ketika adanya Gerakan pada kondisi siang dan malam hari

Pengguna juga langsung dapat menerima notifikasi otomatis Ketika terjadi aktifitas yang mencurigakan. Notifikasi dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 6. Notifikasi pada *Smartphone* jika terjadi Gerakan yang terdeteksi

Berdasarkan gambar tersebut, Sistem menunjukkan bahwa Ketika dalam posisi yang jauh dari rumah maka Sistem akan memberikan informasi berupa notifikasi secara langsung ke pengguna melalui *Smartphone*. Dan pengguna bisa langsung mengecek secara real time kondisi yang saat ini sedang terjadi di area rumah.

Pengujian fungsional Sistem

Berbagai fungsi inti di uji dan hasil pengujian dapat dilihat pada table di bawah ini:

Tabel 1. Pengujian Fungsional Sistem

Fungsi yang di Uji	Status	Hasil Uji
Deteksi Gerakan	Berhasil	Sensitif terhadap aktivitas pada jarak kurang lebih 8-10 m
Notifikasi Otomatis	Berhasil	Notifikasi muncul 1-3 detik setelah terdeteksi

Integrasi Google Nest dan CCTV	Berhasil	Perangkan sinkron tanpa konflik
Streaming Video Real Time	Berhasil	Lancar pada jaringan > 10 Mbps
Mode Malam (Infrared)	Berhasil	Gambar tetap jelas pada kondisi gelap
Notifikasi Suara Speaker Google Nest	Berhasil	Notifikasi Suara Muncul 1-3 detik setelah terdeteksi
Notifikasi Visual Smart TV	Berhasil	Smart TV menampilkan kondisi dalam waktu 4 detik dihitung dengan kondisi tv mulai menyala

Pengujian Performa

Hasil pengujian performa menunjukan :

Latensi

Latensi video dihitung dengan menggunakan rumus : $\text{latensi} = \text{waktu layar CCTV} - \text{Waktu asli jam}$

Mengukur latensi dilakukan dengan menggunakan metode *Timestamp* dengan rumus tersebut.

Latensi video rata-rata yang diberikan hanya 300-500 ms tergantung pada stabilitas jaringan.



Gambar 7. Pengujian *Timestamp* untuk mengukur latensi video

Percobaan pengukuran letensi dilakukan sebanyak 5 kali percobaan dan menunjukan rata rata perbandingan waktu cctv dan waktu sebenarnya adalah 300-500 ms.

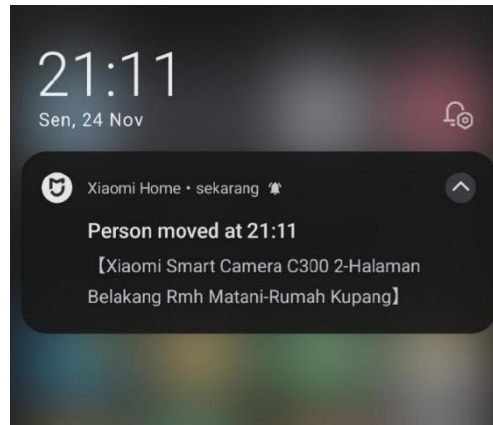
Analisis Komparatif Latensi

Jika dibandingkan dengan beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan system keamanan berbasis IoT dan CCTV, nilai latensi yang diperoleh dalam penelitian ini tergolong kompetitif dan masih dalam batas yang bisa diterima. Beberapa penelitian serupa melaporkan latensi video pada system pemantauan berbasis jaringan pada kisaran 400-800 ms, terutama pada system yang menggunakan jaringan internet public dan layanan *Cloud*. Sehingga dengan demikian, latensi sebesar 300-500 ms yang dihasilkan pada system ini dikatakan lebih baik atau setara dengan hasil penelitian sebelumnya. Nilai tersebut sudah mencukupi untuk

kebutuhan system keamanan rumah pintar, karena tidak menimbulkan keterlambatan yang signifikan dalam proses pemantauan maupun pengambilan keputusan oleh pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi *Google Nest* dan kamera CCTV mampu memberikan performa *real time* yang cukup optimal untuk aplikasi keamanan berbasis IoT.

Notifikasi Smartphone, Google Nest dan Smart TV

Keterlambatan notifikasi berkisar 1-3 detik, dan masih dikategorikan dalam batas layak untuk *Sistem* keamanan rumah yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 8. Pengujian waktu tunggu notifikasi dengan waktu sebenarnya

Sementara *Google Nest* dan *Smart TV* langsung otomatis hidup dan memberikan notifikasi dalam bentuk suara dan visual Ketika terdeteksi adanya Gerakan yang terjadi



Gambar 9. Pengujian Notifikasi Suara dan visual

Google Nest mengeluarkan suara lewat speaker yang ditandai dengan hidupnya lampu Ketika notifikasi muncul dan *Smart TV* langsung menampilkan video secara realtime.

Kualitas gambar

Kualitas gambar yang diberikan CCTV stabil pada resolusi 720p-1080p kualitas gambar dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 10. Kualitas gambar pada siang dan malam hari

Pengujian User Acceptance Testing (UAT)

Pengujian UAT dilakukan kepada 5 pengguna yang dihubungkan menggunakan *Google Home* dengan percobaan dilakukan pada lokasi lingkungan yang berbeda-beda. Data tersebut menunjukkan hasil evaluasi berupa 92% untuk pengguna yang menyatakan *Sistem* sangat mudah untuk dioperasikan, 88% pengguna merasa bahwa keamanan rumah menjadi semakin meningkat, 90% merasa sangat puas dengan kecepatan notifikasi yang diberikan dan adanya saran terhadap pengguna dimana system sangat bergantung pada peningkatan stabilitas wifi dan membutuhkan jaringan yang stabil dikarenakan sistemnya berbasis online dan membutuhkan wifi yang cukup stabil.

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan tersebut menunjukkan bahwa system dari segi pengguna memahami dan mampu menggunakannya dengan baik.

KESIMPULAN

Hasil implementasi, pengujian fungsional, performa, serta hasil *User Acceptance Testing (UAT)*, menunjukkan bahwa sistem keamanan rumah pintar yang telah dilakukan integrasi dan dikembangkan melalui *Google Nest* dan kamera CCTV dapat bekerja dengan efektif dan stabil dalam meningkatkan keamanan rumah. Sistem integrasi pintar berhasil memberikan hasil pemantauan secara real time dengan pengujian latensi video rata-rata sebesar 300–500 ms, dan notifikasi otomatis yang diberikan muncul hanya dalam 1–3 detik setelah melakukan proses deteksi aktivitas yang mencurigakan. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa semua fungsi utama seperti deteksi gerakan, streaming video, notifikasi suara, visual mode malam, dan proses integrasi perangkat berjalan dengan baik tanpa adanya erro. Selain itu, pengujian melalui data UAT menunjukkan bahwa tingkat kepuasan pengguna cukup tinggi, dengan 88% pengguna merasa system sangat mudah dioperasikan serta mampu meningkatkan rasa aman dan nyaman di rumah.

SARAN DAN PENGEMBANGAN LANJUTAN

Berdasarkan data pengujian yang dilakukan, ditemukan bahwa ada beberapa keterbatasan seperti ketergantungan pada kualitas jaringan internet sehingga menunjukkan sedikit jeda pada streaming video sehingga disarankan penggunaan jaringan internet dengan kualitas dan stabil yang lebih tinggi seperti jaringan fiber atau optimalisasi jaringan local. Berikutnya Kompatibilitas CCTV tertentu yang masih cukup terbatas sehingga bagi penelitian selanjutnya dapat memperluas kompatibilitas sesuai dengan merek dan tipe kamera CCTV, melakukan integrasi teknologi kecerdasan buatan dalam pengenalan wajah, klasifikasi objek atau analisis perilaku terhadap ancaman. Pengujian pada skala yang lebih luas, serta peningkatan keamanan data dan privasi.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal:

- [1] D. Yendri and R. E. Putri, "Sistem Pengontrolan Dan Keamanan Rumah Pintar (Smart Home) Berbasis Android," *JITCE (Journal Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 2, no. 01, pp. 1–6, 2018, doi: 10.25077/jitce.2.01.1-6.2018.
- [2] N. H. Setiawan, A. Hariyadi, and A. Kurniawan, "Sistem Pengawasan CCTV Pada ATM Secara Real-Time Berbasis Internet of Things," *J. Janitra Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 24–31, 2025, doi: 10.59395/k0e60m33.
- [3] S. P. Lesmana, A. Putra, S. Bintang, and N. Puspitasari, "Efisiensi Energi Dan Keamanan Di Kota Berkembang," no. November, pp. 1–14, 2024.
- [4] Sri Bintan, "Pengembangan Sistem Deteksi CCTV Pintar untuk Meningkatkan Keamanan dan Keselamatan Pengguna Jalan Tol," *Repeater Publ. Tek. Inform. dan Jar.*, vol. 3, no. 1, pp. 174–184, 2025, doi: 10.62951/repeater.v3i1.370.
- [5] F. Ratnawati and A. Tedyyana, "Peningkatan Sistem Keamanan Di Lingkungan Smkn 1 Bengkalis," *BHAKTI NAGORI (Jurnal Pengabd. Kpd. Masyarakat)*, vol. 3, no. 2, pp. 199–204, 2023, doi: 10.36378/bhakti_nagori.v3i2.3241.
- [6] Hanani Ajib and Hariyadi Mokhammad Amin, "Smart Home Berbasis IoT Menggunakan Suara Pada Google Assistant," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 14, no. 1, p. 49, 2020.
- [7] Gera Nugraha, Fernando Juliansyah, Farhan Firdaus, and Didik Aribowo, "Analisis Perbandingan Google Home Dan Amazon Alexa Pada Rumah Pintar (Smart Home)," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 75–80, 2023, doi: 10.58169/saintek.v2i2.250.
- [8] B. Susilo, G. Dwi Mardianto, D. Aldilaga, and U. Negeri Malang, "Implementasi Closed Circuit Television (CCTV) Sebagai Sistem Keamanan di Lingkungan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang Keywords CCTV Security system Sistem keamanan," *J. Kaji. Teor. dan Prakt. Kependidikan*, vol. 9, no. 2, pp. 84–90, 2024, doi: 10.17977/um027v9i22024p84-90.
- [9] A. G. Nainggolan, M. Syahputri, N. Nahampun, D. Marsauli Sibarani, and K. Putra, "Sistem Keamanan Lingkungan Perumahan Berbasis Android Menggunakan Smart Home Camera Wifi," *Multidisiplin Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 01, p. 2025, 2025, [Online]. Available: <https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/pkm>
- [10] E. Herlian, D. Irnawan, A. Farania, and I. H. Almukarimy, "Implementation of a Smart Home System Using IoT with Google Nest Integration for Lighting and Security Control," *Sinektika J. Arsit.*, pp. 244–250, 2025, doi: 10.23917/sinektika.v22i2.10651.
- [11] M. Widie, A. Putra, E. Firmansyah, and I. S. Wibowo, "Vol . 1 No . 2 - Sept 2022 SISTEM MONITORING PROTOTYPE WEATHER STATION DENGAN INTERNET OF THINGS," vol. 1, no. 2, pp. 426–429, 2022.