

Aplikasi IoT Keamanan Rumah Menggunakan Metode Prototype

Home Security IoT Application Using Prototype Method

Swingly R Runtuwene^{1*}, Sondy C. Kumajas² Ferdinan I. Sangkop³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Fakultas teknik, Universitas Negeri Manado

Article Info	ABSTRAK
Article history: Received: March 29, 2024 Revised: Apr 20, 2024 Accepted: Mey 28, 2024	Penelitian ini dilakukan penulis ingin menghasilkan sistem keamanan rumah yang dapat memberikan kenyamanan pada pemilik rumah ketika rumah ditinggalkan sehingga pemilik rumah dapat mengetahui seseorang yang masuk kedalam rumah tanpa sepengetahuan pemilik rumah. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu membangun sistem keamanan rumah berbasis IoT dengan menggunakan metode prototype sebagai metode pengembangan sistem dengan menjelaskan komponen yang dibutuhkan dalam membangun sistem keamanan rumah sehingga dapat mengintegrasikan komponen tersebut agar dapat berfungsi secara optimal pada sistem keamanan rumah. Penelitian ini menerapkan pemodelan sistem dengan menggunakan <i>Unified Modeling Language</i> (UML) untuk mendefinisikan dari kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Untuk pengembangan selanjutnya penulis menggunakan metode pengembangan sistem yaitu metode prototype dimana proses iteratif dalam pengembangan sistem dimana requirement diubah ke dalam sistem yang bekerja (working system) yang secara terus menerus diperbaiki melalui kerjasama antara user dan analis. Hasil dari penelitian ini, dapat membantu pemilik rumah dalam meminimalisir jika terjadi kejahatan yang mengakibatkan kerugian bagi pemilik rumah.
Kata kunci Sistem Keamanan Rumah, Metode Prototype, Nodemcu Esp8266	
Keywords <i>Home Security System, Prototype Method, Node MCU Esp8266</i>	ABSTRACT <i>This research was carried out by the author to produce a home security system that can provide comfort to the homeowner when the house is abandoned so that the homeowner can find out if someone has entered the house without the homeowner's knowledge. The goal to be achieved in this research is to build an IoT-based home security system using the prototype method as a system development method by explaining the components needed to build a home security system so that these components can be integrated so that they can function optimally in the home security system. This research applies system modeling using Unified Modeling Language (UML) to define functional and nonfunctional requirements. For further development the author uses a system development method, namely the prototype method, which is an iterative process in system development where requirements are changed into a working system which is continuously improved through collaboration between users and analysts. The results of this research can help homeowners minimize crimes that result in losses for homeowners.</i>

Corresponding Author:

Sondy C. Kumajas, ST, MT

Fakultas Teknik,

Universitas Negeri Manado,

Jl. Kampus Unima, Tonsaru, Kec.Tondano Selatan, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara 95618.

Email: sondykumajas@unima.ac.id

PENDAHULUAN

Keamanan rumah merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama di tengah meningkatnya kekhawatiran akan kejahatan dan pencurian. Upaya untuk meningkatkan sistem keamanan rumah telah menjadi fokus utama bagi banyak pemilik rumah. Maraknya kasus pencurian di rumah membuat kita seringkali menjadi khawatir saat meninggalkan rumah (Terok, 2020).

Dalam era digitalisasi seperti saat ini, teknologi *Internet of Things* (IoT) semakin berkembang pesat. IoT adalah konsep dimana berbagai perangkat dapat terhubung dan berinteraksi satu sama lain melalui internet, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau perangkat tersebut secara remote. Seiring perkembangan teknologi yang semakin meningkat dan pesat, segala sesuatu dibuat lebih mudah dengan bantuan rekayasa teknologi (Hildayanti & Sya'rani Machrizzandi, 2020).

Internet of Things merupakan sebuah konsep atau paradigma yang mempertimbangkan keberadaan berbagai benda/objek/aplikasi/layanan lain di lingkungan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan mencapai tujuan bersama (Asman et al., 2020). Berdasarkan permasalahan yang ada tujuan dalam penelitian yang ingin dicapai yaitu membangun sistem keamanan rumah yang dapat memberikan informasi pada pemilik rumah ketika seseorang memasuki rumah tanpa sepengetahuan kita.

Dalam membangun sistem keamanan rumah berbasis *Internet of Things* agar lebih mudah pemilik rumah dapat menerima informasi dari sistem dengan menggunakan aplikasi telegram sebagai media informasi dan NodeMCU ES8266 sebagai kontroler, sensor PIR (*Passive Infrared*) sebagai sensor gerak dan sensor *switch magnetic* sebagai sensor pintu juga bisa diterapkan pada jendela, Esp32-Cam sebagai kamera pemantau yang akan mengambil foto yang akan dikirimkan ke aplikasi telegram serta menggunakan buzzer sebagai alarm. Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem keamanan rumah yang lebih baik, efisien, dan terjangkau bagi pemilik rumah. Berdasarkan sumber diatas maka peneliti mengambil judul “Aplikasi IoT Keamanan Rumah Menggunakan Metode Prototype” sebagai penelitian.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Studi Pustaka

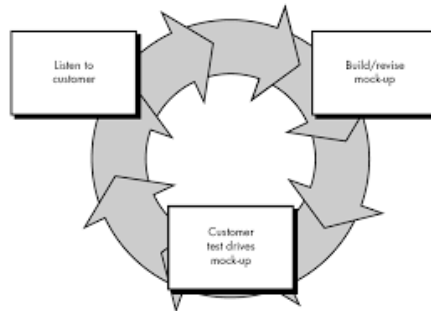
Dalam melengkapi data penelitian penulis melakukan pengumpulan data dengan cara mengambil data dari sumber-sumber terpercaya seperti jurnal, artikel, buku maupun sumber lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

Observasi

Penulis melakukan pengamatan untuk titik pemasangan alat yang akan dibuat berdasarkan permasalahan yang ada. Berikut adalah rancangan awal sistem keamanan rumah untuk letak pemasangan perangkat IoT keamanan rumah dalam bentuk diagram.

Metode Prototype

Metode prototyping adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada pengembangan cepat dan iteratif dari prototype. Metode ini memungkinkan pengembang untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi prototype dengan cepat. Setiap iterasi prototyping dapat digunakan untuk menghasilkan output yang lebih baik dari pada sebelumnya. Pada metode pengembangan prototype ini juga berfungsi sebagai kerangka kerja yang menjelaskan bagaimana proses penelitian ini berlangsung sehingga penelitian ini dapat dikerjakan sesuai dengan tahapan yang berurutan (Ibrahim & Setiyadi, 2021).



Gambar 1. Metode Prototype

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mendengarkan Pelanggan (*Listen to Customer*)

Kebutuhan Fungsional

Berikut adalah analisis kebutuhan kebutuhan fungsional:

Sistem keamanan mampu mendeteksi gerakan dengan akurasi yang tinggi. Sensor PIR yang digunakan sensitif terhadap gerakan yang terjadi di dalam rumah dan dapat membedakan antara gerakan manusia dengan gerakan lainnya.

- Sistem mampu memantau kondisi sekitar rumah sesuai dengan jangkauan Esp32-Cam yang terpasang. Dengan kemampuan mengambil gambar sangat penting dengan pengguna dapat memantau kondisi di sekitar rumah.
- Pengguna dapat mengakses sistem keamanan rumah melalui smartphone.
- Sistem dapat memberikan notifikasi kepada pengguna ketika terjadi pelanggaran keamanan, seperti ketika pintu atau jendela terbuka atau ada gerakan yang terdeteksi. Selain itu, sistem juga memiliki alarm yang dapat diaktifkan untuk memberikan peringatan suara yang jelas ketika terjadi pelanggaran keamanan.

Kebutuhan Nonfungsional

Spesifikasi sistem memerlukan studi tentang kebutuhan non-fungsional. Bagian-bagian yang diperlukan untuk membangun dan menjalankan sistem termasuk dalam spesifikasi sistem. Persyaratan perangkat keras dan persyaratan perangkat lunak merupakan persyaratan nonfungsional dalam sistem ini sebagai berikut:

Kebutuhan hardware perangkat keras yang digunakan dalam sistem ini yaitu:

Tabel 1. Kebutuhan hardware

No	Hardware	Fungsi
1	Sensor switch magnetic	Sebagai Sensor pintu atau jendela

2	NodeMCU ESP8266	Kontroler
3	ESP32-Cam	Sebagai Pengambilan gambar, pemantauan dan pengenalan visual
4	Sensor PIR	Mendeteksi Gerak
5	Smartphone	Komunikasi, akses internet, dan untuk mengakses aplikasi Telegram
6	Laptop	Untuk pemrograman mikrokontroler
7	Buzzer	Sebagai alarm
8	PCB	Pemetaan untuk Mikrokontroler NodeMCU ESP8266
9	Adaptor 5v 2a	Untuk penghubung daya ke mikrokontroler
10	Kabel Jumper	Sebagai Penghubung komponen sensor, buzzer dan kamera ke mikrokontroler

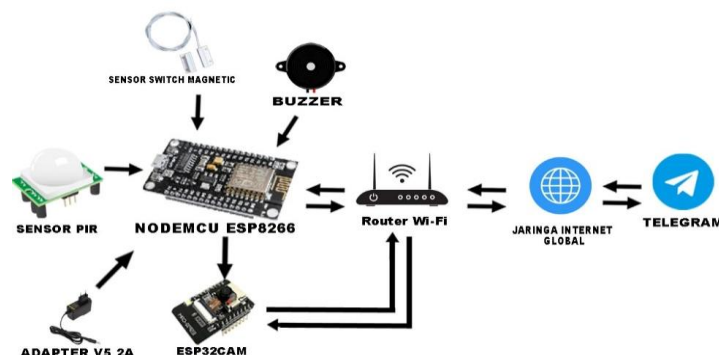
Kebutuhan Software Persyaratan perangkat lunak yang digunakan pada sistem saat ini adalah:

Tabel 2. Kebutuhan Software

No	Software	Fungsi
1	Fritzing	Untuk merancang skema
2	Telegram	Aplikasi untuk menerima notifikasi dari sistem
3	Android	Sistem operasi <i>smartphone</i>
4	Windows 10	Sistem operasi laptop
5	Arduino IDE	Untuk Pemrograman

Membangun atau Memperbaiki Mockup (Build or Revise Mockup) Perancangan Arsitektur

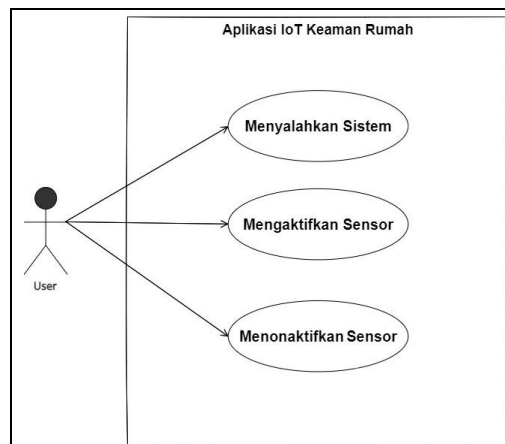
Dalam Perancangan arsitektur menggunakan NodeMCU ESP8266, ESP-32 Cam, sensor switch magnetic, telegram, smartphone, adapter. Berikut adalah gambar perancangan arsitektur sistem.



Gambar 2 Arsitektur Sistem Keamanan Rumah

Secara umum, arsitektur ini memanfaatkan sensor PIR dan sensor magnetic untuk mendeteksi aktivitas yang mencurigakan di rumah. NodeMCU ESP8266 bertindak sebagai pengendali utama yang mengumpulkan data dari sensor dan mengirimkannya ke *smartphone* melalui aplikasi Telegram. ESP32-CAM digunakan untuk mengambil gambar saat terjadi kejadian yang mencurigakan. Semua komponen terhubung ke jaringan Wi-Fi untuk berkomunikasi secara nirkabel. Pengguna dapat memantau dan mengendalikan sistem keamanan rumah melalui *smartphone* mereka, memberikan tingkat keamanan tambahan dan kemudahan penggunaan.

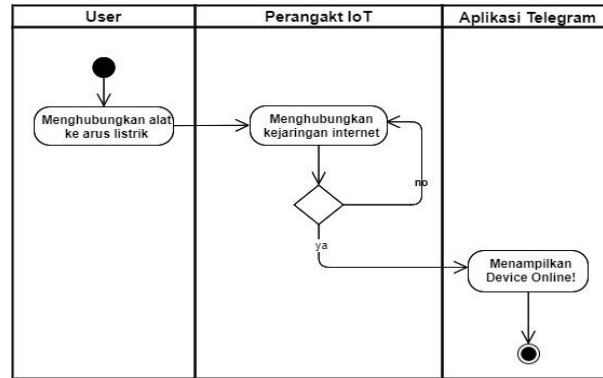
Perancangan Unified Model Language Use Case Diagram



Gambar 3 Use Case Diagram

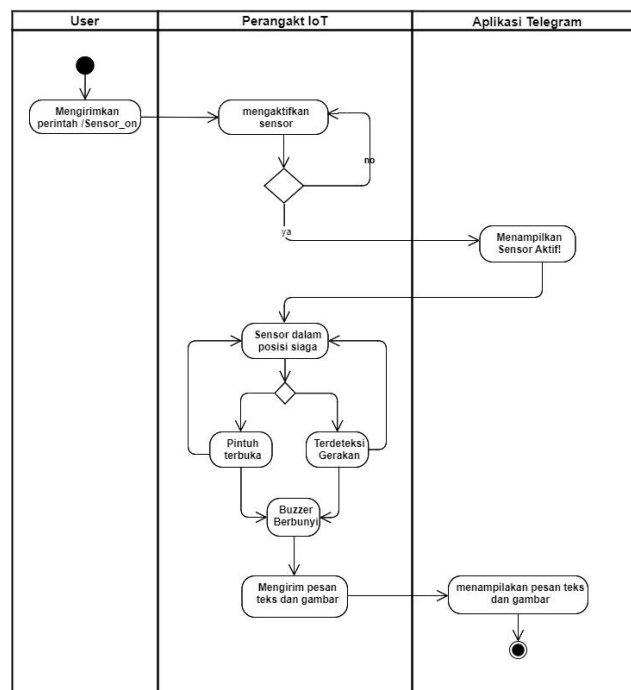
Dalam sistem ini user dapat mengakses 3 *use case* yaitu menyalakan Sistem, Mengaktifkan Sensor dan menonaktifkan Sensor.

Activity Diagram



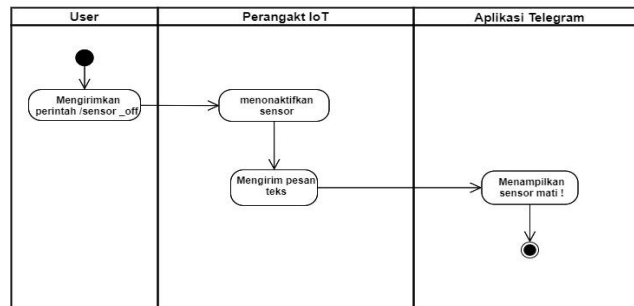
Gambar 4 Activity diagram menyalakan system

Dalam activity diagram pada sistem ini diawali dengan menyalakan sistem dengan menghubungkan perangkat dengan arus listrik, ketika terhubung maka perangkat akan secara otomatis akan menghubungkan dengan jaringan internet yang tersedia, setelah terhubung maka perangkat akan mengirimkan pesan ke aplikasi telegram yang akan menampilkan Device Online! Dimana bahwa sistem telah aktif.



Gambar 5. Activity diagram nyalahkan sensor

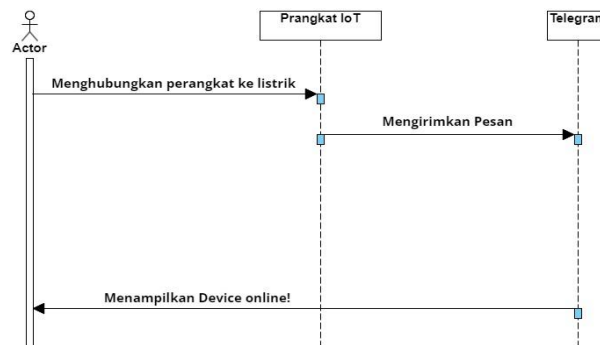
Proses mengaktifkan sensor pada perangkat dengan cara user mengirimkan perintah /sensor_on melalui aplikasi telegram pada perangkat, ketika sensor aktif maka perangkat akan mengirimkan pesan ke aplikasi telegram dengan pesan teks berupa Sensor aktif !. Pada saat ini sensor telah dalam posisi siaga, ketika dari salah satu sensor pendeteksi pergerakan atau pintu terbuka maka buzzer akan berbunyi dan akan mengirimkan pesan ke aplikasi telegram berupa pesan foto dan teks.



Gambar 6. Activity diagram menonaktifkan sensor

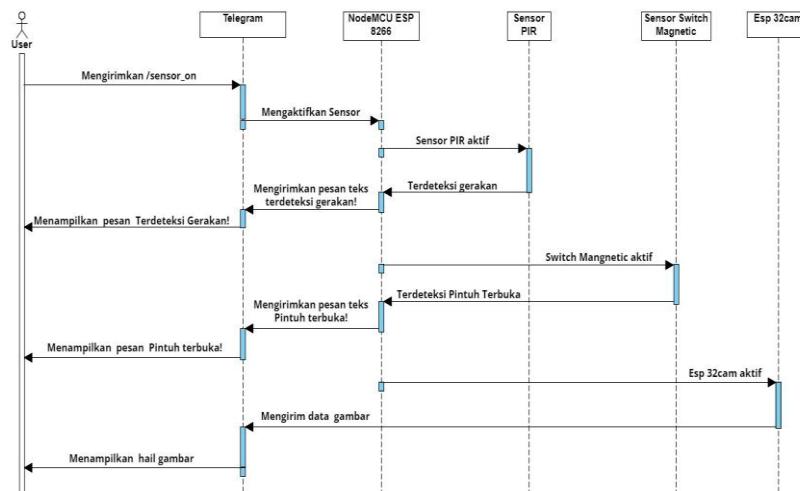
Dalam proses menonaktifkan sensor melalui aplikasi telegram dengan user mengirimkan perintah /sensor_off melalui aplikasi telegram, ketika sensor telah mati maka perangkat akan mengirimkan pesan ke aplikasi telegram berupa pesan teks yaitu Sensor mati.

Sequence Diagram



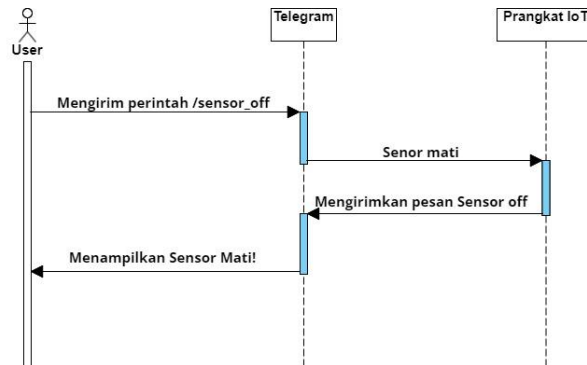
Gambar 7. Sequence diagram menyalakan sistem

Sistem memiliki satu actor yaitu pengguna detail proses yaitu pengguna harus menyalakan sistem dengan menghubungkan ke arus listrik, setelah itu sistem otomatis menghubungkan ke jaringan wifi dan akan mengirimkan pesan ke aplikasi telegram berupa Device online!.



Gambar 8. sequence diagram menyalakan sensor

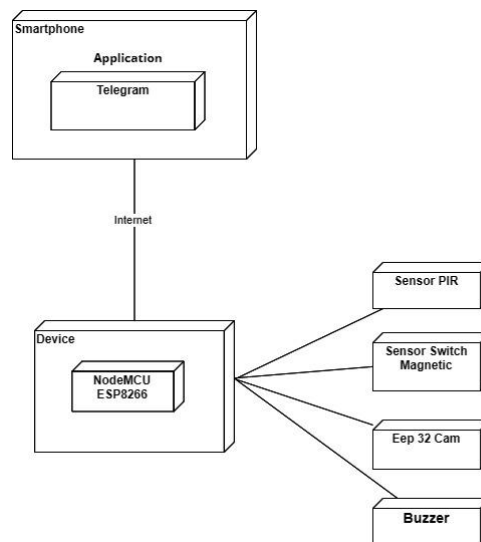
Pada Sequence diagram untuk mengaktifkan sensor terdapat 5 kelas yang dapat berinteraksi, sequence diagram input data dapat menunjukan user dapat mengirim pesan untuk mengaktifkan sensor melalui aplikasi telegram, setelah itu nodeMCU esp8266 akan mengaktifkan sensor pir, sensor switch magnetic dan kamera Esp32-Cam. Jika dari salah satu sensor terdeteksi maka sensor akan mengirimkan data ke nodeMCU esp8266 dan akan diproses berupa pesan teks dan langsung mengirimkan ke aplikasi telegram. Pada proses kamera mengikuti sensor yang terdeteksi maka otomatis akan mengambil gambar ketika terdeteksi dari salah satu sensor dan akan dikirimkan ke aplikasi telegram.



Gambar 9. Sequence diagram menonaktifkan sensor

Pada Sequence diagram di atas menggambarkan user dapat menonaktifkan sensor dengan mengirimkan pesan ke telegram berupa /sensor_off. Maka perangkat iot akan menonaktifkan sensor serta kamera dan akan mengirimkan pesan sensor mati pada aplikasi telegram.

Deployment Diagram



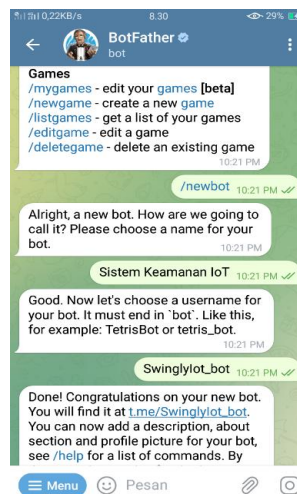
Gambar 10. Deployment diagram

Berdasarkan perancangan arsitektur maka terdapat enam perangkat keras digunakan, yaitu smartphone, NodeMCU ESP8266, Esp32-Cam, buzzer, sensor switch

magnetic, sensor PIR. User dapat melakukan perintah untuk mengaktifkan sensor dan menerima notifikasi melalui Smartphone dengan adanya aplikasi telegram. untuk penghubung telegram dengan mikrokontroler dihubungkan melalui jaringan internet. Pada komponen dalam perangkat ini terdapat 4 komponen yaitu, Sensor PIR (*Passive Infrared*) sebagai sensor gerak, Sensor switch magnetic sebagai sensor pintu/jendela, Esp32-Cam sebagai kamera pemantau untuk mengambil gambar yang akan dikirimkan melalui telegram dan Buzzer sebagai alarm.

Pembuatan Id Bot

Dalam pembuatan id bot pada telegram aplikasi sistem keamanan rumah sebagai berikut:



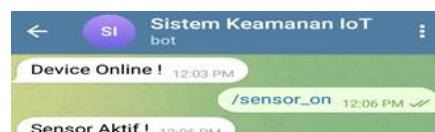
Gambar 11. New bot

Tahap awal kita mengirimkan /start, pada tahap ini BotFather akan meminta untuk memilih untuk pembuatan nama sesuai kebutuhan, Ketikkan perintah `"/newbot"` untuk membuat bot baru. BotFather akan meminta untuk memberikan nama bot. pada penelitian saat ini menggunakan nama Sistem Keamanan IOT. Dan BotFather akan meminta untuk membuat username dan disini dibuat Swinglyiot_bot. Setelah berhasil membuat bot, BotFather akan memberikan token bot yang digunakan untuk mengakses API telegram dan mengontrol bot. Token ini merupakan kunci yang akan digunakan untuk menghubungkan dan berkomunikasi dengan bot melalui pemrograman.

Melakukan Penerapan dan Pengujian (Customer Test Drives Mock-Up)

Pada tahap ini dimana melakukan pengujian dan testing seluruh sistem dari software dan hardware yang digunakan.

Hasil Pengujian Hardware dan software



Gambar 12 Device online dan mengaktifkan sensor

Ketika device telah terhubung dengan arus listrik maka sistem akan mengirimkan notifikasi berupa device online. Dan untuk untuk mengaktifkan sensor kita kirimkan perintah /Sensor_on. Ketika sensor aktif sistem akan mengirimkan notif sensor aktif !.



Gambar 13. Pintu terbuka

Untuk notifikasi sensor switch magnetic terdapat dua notifikasi yaitu pintu tertutup dan pintu terbuka jika kedua proses terjadi sistem juga kan mengambil gambar yang akan dikirimkan ke aplikasi telegram.



Gambar 14. Terdeteksi Gerakan

Untuk notif sensor PIR hanya terdapat 1 notifikasi dimana ketika terdeteksi gerakan maka sistem akan mengirimkan notifikasi Terdeteksi Gerakan ! dan akan mengirimkan hasil gambar yang akan diambil lewat Esp32-Cam.



Gambar 15. Sensor mati

Untuk menonaktifkan sensor user hanya mengirimkan perintah `/sensor_off` maka sensor akan mati dan sistem akan mengirimkan notifikasi berupa Sensor Mati.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyoroti pengembangan aplikasi IoT keamanan rumah menggunakan metode *prototype* sebagai solusi yang efektif dalam meningkatkan tingkat keamanan rumah. Melalui integrasi sensor-sensor dan perangkat keamanan yang terhubung ke jaringan internet, sistem keamanan rumah berbasis IoT memberikan manfaat bagi pemilik rumah ketika rumah ditinggalkan. Pengguna dapat memantau dan menerima notifikasi secara *real-time* melalui aplikasi pada seluler. Notifikasi *real-time* memungkinkan pemilik rumah untuk merespon dengan cepat terhadap situasi darurat atau aktivitas mencurigakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. SONDY C. KUMAJAS, ST, MT selaku dosen pembimbing utama akademik saya yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan, memberikan dukungan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan jurnal.
2. FERDINAN I. SANGKOP, ST, MT selaku dosen pembimbing ke 2 saya, yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan masukan, memberikan dukungan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan jurnal.
3. Kepada orang tua saya tercinta, Robby Runtuwene dan Meike Lumintang, terima kasih tak terhingga. Setiap langkah perjalanan ini telah diberkahi oleh cinta, doa, dan dukungan tak terbatas dari kalian. Kalian adalah tiang yang teguh, memberikan semangat
4. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri atas dedikasi, ketekunan, dan semangat dalam menyelesaikan perjalanan skripsi ini. Tantangan yang dihadapi, kerja keras yang diberikan, dan komitmen untuk mencapai tujuan telah membentuk saya menjadi pribadi yang lebih kuat dan tekun. Terima kasih karena tidak pernah menyerah, bahkan ketika rintangan terasa sulit. Saya menghargai kegigihan dan tekad yang telah saya tunjukkan, dan ini adalah bukti bahwa setiap usaha memiliki nilai dan hasilnya sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, J., & Frenando, J. (2022). Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things via Pesan Telegram Home Door Security System Based on Internet of Things Through Telegram Message. *TELKA: Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi, Dan Kontrol Gambar*, 8(1), 49–59.

- <https://telka.ee.uinsgd.ac.id/index.php/TELKA/article/view/telka.v8n1.49-59/pdf>
- Asman, F. F., Permata, E., & Fatkhurrokhman, M. (2020). Prototype of Smart Lock Based on Internet Of Things (IOT) With ESP8266. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 5(2), 101. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v5i2.15317>
- Hildayanti, A., & Sya'rani Machrizzandi, M. (2020). Sistem Rekayasa Internet Pada Implementasi Rumah Pintar Berbasis IoT. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 6(1), 45–51. <https://doi.org/10.35329/jiik.v6i1.143>
- Hutabarat, L., & Susanti, E. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Rumah Dengan Sensor Passive Infra Red (Pir) Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet of Things (Iot). *Sigma Teknika*, 3(2), 139–147. <https://doi.org/10.33373/sigma.v3i2.2740>
- Ibrahim, A. M., & Setiyadi, D. (2021). Prototype Pengendalian Lampu Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Nodemcu Esp8266. *Infotech: Journal of Technology Information*, 7(1), 27–34. <https://doi.org/10.37365/jti.v7i1.103>
- Juniawan, F. P., & Sylfania, D. Y. (2019). Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Kombinasi Sensor Dan Sms Gateway. *Jurnal Teknoinfo*, 13(2), 78. <https://doi.org/10.33365/jti.v13i2.304>
- Mude, A., & Mando, L. B. F. (2021). Implementasi Keamanan Rumah Cerdas Menggunakan Internet of Things dan Biometric Sistem. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 21(1), 179–188. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i1.1381>
- Rozi, F., Amnur, H., Fitriani, F., & Primawati, P. (2018). Home Security Menggunakan Arduino Berbasis Internet Of Things. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 18(2), 17–24. <https://doi.org/10.24036/invotek.v18i2.287>
- Sujono, & Herlambang, W. A. (2021). Rancang Bangun Pendeteksi Pengaman Pintu Dan Jendela Berbasis Internet of Things. *Exact Papers in Compilation*, 3(2), 307–314.
- Terok, F. R. dkk. (2020). Sistem Pendeteksi Gerakan Berbasis Internet of Things (IoT). *Jointer-Journal of Informatics Engineering*, 1(01), 25–29.
- Theodorus S, K., Dringhuzen J. Mamahit, & Sherwin R.U.A Sompie. (2018). Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(No. 2), 2301–8402.