

Aplikasi Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things Menggunakan Blynk

Devi Noviani¹, Slamet Riyanto²

^{1,2}Universitas PGRI Madiun
email: dvinov98@gmail.com

Abstract: Theft dominates the type of crime in Indonesia every year. Not only in big cities, theft has also started to occur in various areas and remote villages. Most home security systems still use conventional locks. Conventional lock security systems can be easily manipulated and broken into by someone. Considering that during the Covid-19 pandemic, when carrying out procedures for maintaining distance, using a thermo gun that is facing directly at the person to measure body temperature is not the best choice. Thus making the level of home security can not reach the optimal level. Therefore, this "Application Home Security System Based Internet of Things Using Blynk" is designed to solve these problems. This research was designed using the waterfall method which is carried out sequentially and continuously. ESP32-CAM, ESP32, MLX90614 Sensor, PIR Sensor, Solenoid Door Lock, and Blynk are the main components in the design of this system. The results of this research are tools and applications that can take pictures, detect body temperature, and send notification messages containing the results of taking pictures and body temperature on the homeowner's android smartphone.

Keywords: Security System, IoT, Blynk

Abstrak: Pencurian mendominasi jenis kejahatan di Indonesia setiap tahun. Tak hanya di kota-kota besar, pencurian juga mulai marak terjadi di berbagai daerah dan pelosok desa. Sebagian besar sistem keamanan rumah masih menggunakan kunci konvensional. Sistem keamanan kunci konvensional dapat dengan mudah dimanipulasi dan dibobol oleh seseorang. Mengingat pada masa pandemi Covid-19, saat melakukan prosedur menjaga jarak, menggunakan *thermo gun* yang menghadap langsung ke orang tersebut untuk mengukur suhu tubuh bukanlah pilihan terbaik. Sehingga membuat tingkat pengamanan rumah tidak dapat mencapai tingkat yang optimal. Oleh karena itu "Aplikasi Sistem Keamanan Rumah Berbasis *Internet of Things* Menggunakan *Blynk*" ini dirancang guna mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode *waterfall* yang dalam pengerjaannya dilakukan secara berurutan dan berkelanjutan. ESP32-CAM, ESP32, Sensor MLX90614, Sensor PIR, *Solenoid Door Lock*, dan *Blynk* merupakan komponen utama dalam perancangan sistem ini. Hasil dari riset ini berupa alat dan aplikasi yang dapat mengambil gambar, mendeteksi suhu tubuh, dan mengirimkan pesan notifikasi yang berisi hasil pengambilan gambar dan suhu tubuh pada *smartphone* android pemilik rumah.

Kata kunci: Sistem Keamanan, IoT, Blynk

Pendahuluan

Fakta membuktikan bahwa semakin maju teknologi akan meningkatkan angka kriminalitas di daerah tersebut. Pencurian mendominasi jenis kejahatan di Indonesia setiap tahun. Tak hanya di kota-kota besar, pencurian juga mulai marak terjadi di berbagai daerah dan pelosok desa. Berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2020, untuk wilayah Jawa-Bali dengan jumlah pencurian tertinggi adalah Kabupaten Bogor mencapai 84.000 kasus dengan rasio 14 kasus per 1.000 penduduk. Sedangkan untuk wilayah Luar Jawa-Bali, Kota Palembang memiliki jumlah pencurian tertinggi, yaitu 33.000 kasus dengan rasio 20 kasus per 1.000 penduduk.

Sistem keamanan saat ini sangat penting dan berkembang pesat. Sistem keamanan adalah kerangka kerja yang digunakan untuk memberikan keyakinan bahwa semuanya baik-baik saja, tanpa terpengaruh oleh bahaya atau ancaman, sehingga orang tidak akan merasa khawatir, gelisah atau cemas tentang barang berharga yang ditinggalkan. Sistem keamanan

dapat mengenali indikasi bahaya perampokan aset (Sujadi & Paisal, 2018). Kunci pengaman pintu menjadi peranan penting dalam sistem keamanan. Sebagian besar sistem keamanan rumah masih menggunakan kunci konvensional. Sistem keamanan kunci konvensional dapat dengan mudah dimanipulasi dan dibobol oleh seseorang. Sistem keamanan kunci konvensional tersebut akan berdampak pada peningkatan kualitas sistem keamanan yang ada di rumah, sehingga tingkat pengamanan rumah tidak dapat mencapai tingkat yang optimal.

Mengingat pada masa pandemi Covid-19, pengukuran suhu tubuh manusia signifikan sebagai kegiatan untuk mengidentifikasi gejala awal Covid-19. Saat melakukan prosedur menjaga jarak, menggunakan *thermo gun* yang menghadap langsung ke orang tersebut untuk mengukur suhu tubuh bukanlah pilihan terbaik. Untuk itu diperlukan kerangka bukti pembeda yang lebih adaptif dan terprogram yang dapat mencegah pencurian, dan tindakan untuk mendeteksi gejala awal Covid-19 dengan memeriksa suhu tubuh tanpa kontak langsung, dan memberikan pesan notifikasi langsung kepada pemilik rumah. Teknologi biometrik yang menggunakan karakteristik individu manusia sangat cocok untuk diterapkan pada sistem identifikasi yang membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi.

Pada riset yang dilakukan oleh (Setiawan & Purnamasari, 2019) tentang pengembangan *smart home* dengan *microcontrollers ESP32-CAM* dilengkapi dengan kamera untuk pengambilan gambar/video, dan *mc-38 door magnetic switch sensor* digunakan untuk mendeteksi keadaan terbuka atau tertutup pintu rumah atau jendela. Sistem ini berbasis IoT guna meningkatkan deteksi dini keamanan rumah. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan & Purnamasari, 2019) tentang penggunaan *HC-SR501 PIR* untuk mendeteksi pergerakan objek dalam pengembangan *smart home*. *Microcontrollers ESP32-CAM* yang dilengkapi dengan kamera *OV2640* digunakan untuk mengirim gambar/video saat sensor *HC-SR501 PIR* aktif. Gambar yang dikirim dapat dilihat di perangkat *smartphone*. Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh (Setiawan & Rahayu, 2020) tentang pengembangan sistem keamanan kunci pintu dengan sensor *Hall-effect* digunakan untuk mengenali kondisi pintu, dan kamera *ESP32-CAM* digunakan untuk mengambil gambar orang yang membuka atau menutup pintu. Hasil riset menunjukkan bahwa sensor *Hall-effect* dan *passive infrared sensor* (PIR) dapat mencapai tingkat keberhasilan 100%. Teknologi IoT digunakan dalam sistem ini untuk membuatnya lebih sederhana bagi pengguna dalam memantau dan mengontrol pintu yang terkunci dari jarak jauh.

Atas dasar penelitian sebelumnya, penulis melakukan penelitian untuk membangun sistem pengambilan gambar yang memadukan kemampuan pengecekan suhu tubuh manusia tanpa kontak langsung untuk mendukung keamanan rumah. Sistem ini menggunakan kamera *OV2640* pada *microcontrollers ESP32-CAM* untuk pengambilan gambar tamu/pengunjung. *ESP32-CAM* dirancang khusus untuk aplikasi kamera tanpa kerumitan pemasangan kabel (Oner, 2021). *ESP32-CAM* dapat digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi IoT, seperti perangkat *smart home*, *remote control modern*, pengamatan jarak jauh, dll (Priyanka & Kantha, 2020).

Pendeteksi pergerakan objek dalam sistem ini menggunakan sensor PIR, dan menggunakan sensor *MLX90614* untuk memeriksa suhu tubuh tanpa kontak langsung. Sensor PIR biasanya dirancang untuk mendeteksi gerakan manusia (Juliansyah et al., 2021). Sensor PIR mengidentifikasi radiasi yang dihasilkan oleh panas yang dipancarkan oleh tubuh manusia dengan memanfaatkan titik fokus yang memusatkan energi panas sehingga energi panas dapat dideteksi (Utami et al., 2018). Rentang deteksi yang sebenarnya adalah antara 5m hingga 12m (Veeranjaneyulu et al., 2019). Sensor *MLX90614* ini adalah sensor yang dapat mengukur suhu tanpa kontak langsung atau *contactless*. Output PWM 10-bit standar dikonfigurasi untuk mentransmisikan pengukuran suhu terus menerus dalam kisaran -20°C hingga 120°C, dengan resolusi output 0,14°C (Polly et al., 2020). Sensor *MLX90614*

menggunakan antarmuka I2C dengan mengadopsi desain yang ringkas dan sensor termal presisi tinggi (Van Toi et al., 2019).

Sistem ini juga menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk menyimpan data pengaturan suhu dan menggunakan *solenoid door lock* sebagai pengunci pintu otomatis. ESP32 ialah *board* mikrokontroler yang digunakan sebagai penghubung semua sensor. Papan diprogram dengan kode sumber guna melakukan operasi proyek (Pravalika & Prasad, 2019). ESP32 adalah chip berbiaya murah yang terdiri dari MCU dengan Wi-Fi dan tumpukan pengorganisasian *Bluetooth* yang dapat membuat aplikasi *Internet of Things* (IoT) (Kurniawan, 2019). Papan ESP32 mengadopsi desain dan pembuatan prototipe, dan dapat digunakan dalam aplikasi rumah pintar, aplikasi IoT berbasis cloud, dll (Babiuch et al., 2019). *Solenoid Door Lock* ialah perangkat elektronik yang dirancang khusus untuk mengontrol pintu (seperti pintu otomatis). Dalam kondisi normal, tuas pada *Solenoid Door Lock* akan memanjang atau terkunci, dan bila di bawah tekanan, tuas akan memendek atau terbuka (Susanto et al., 2017).

Teknologi *Internet of Things* (IoT) digunakan pada sistem ini sebagai media komunikasi melalui aplikasi *Blynk* untuk memonitoring pintu secara berkala dari jarak jauh, dan mengirimkan pesan notifikasi ke *smartphone* android pemilik rumah. IoT dilengkapi dengan *unique identifiers* (UIDs) dan dapat mengirimkan informasi melalui jaringan tanpa membutuhkan interaksi tanpa mengharapkan kolaborasi manusia-ke-manusia atau koneksi manusia-PC (Jhajharia et al., 2020). IoT menyediakan begitu banyak solusi yang dapat bermanfaat bagi orang-orang dalam mencapai tugas sehari-hari. Inovasi terbaru dalam aplikasi IoT adalah salah satu pengaturan dan persyaratan yang paling tersedia untuk pemantauan dan pengawasan terkait keselamatan dalam gaya hidup saat ini (Abdulla et al., 2020). *Blynk* adalah *platform* IoT yang kompatibel untuk perangkat iOS dan Android, digunakan untuk mengontrol berbagai jenis mikrokontroler (Norarzemi et al., 2020). *Blynk* secara khusus ditujukan untuk IoT dengan opsi untuk mengontrol peralatan dari jarak jauh, menampilkan informasi sensor, dll. *Platform* IoT berisi tiga bagian utama, yaitu *Blynk App*, *Blynk Server*, dan *Blynk Library* (Supegina & Setiawan, 2017). Bagian-bagian tersebut saling berhubungan guna menciptakan aplikasi IoT yang benar-benar praktis yang mampu dipantau dari manapun melalui tipe jaringan yang telah diatur sebelumnya (Seneviratne, 2018).

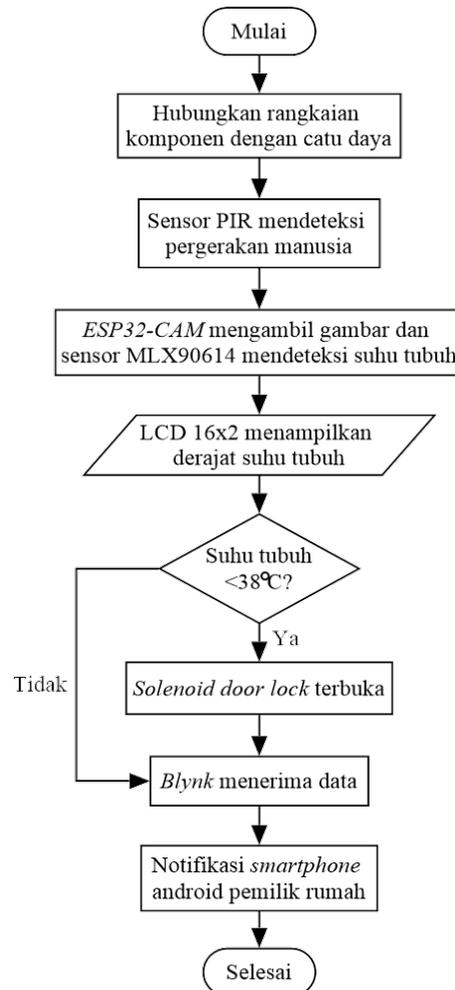
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara merancang, hasil implementasi, dan hasil pengujian aplikasi sistem keamanan rumah berbasis *internet of things* menggunakan *blynk*. Dengan menggunakan sistem ini, pemilik rumah lebih mudah mengidentifikasi tamu/pengunjung dengan melakukan prosedur kesehatan untuk mengukur suhu tubuh manusia tanpa kontak langsung. Diharapkan melalui sistem ini dapat memudahkan pemilik rumah untuk memantau dan mengontrol pintu yang terkunci dari jarak jauh.

Metode

Data yang diperoleh dalam riset ini melalui observasi dan wawancara secara langsung kepada salah satu pemilik rumah di daerah Kota Madiun, Jawa Timur, dengan waktu penelitian dilakukan selama 4 Bulan mulai tanggal 1 April 2021 s/d 31 Juli 2021. Model *waterfall* digunakan dalam penelitian ini sebagai metode pengembangan sistem. Model ini melakukan pendekatan secara berurutan dan berkelanjutan mulai dari tahap menganalisis kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap desain sistem, implementasi sistem, pengujian, dan pemeliharaan sistem. Pada teknik pengumpulan data ini diperoleh dari observasi dengan mengamati secara langsung aktivitas pemilik rumah pada saat seseorang berkunjung, wawancara secara langsung dengan pihak pemilik rumah, dan studi kepustakaan dengan mencari sumber referensi dari *e-book* dan jurnal yang berhubungan dengan topik riset untuk menunjang perancangan sistem agar sesuai dengan harapan.

Hasil

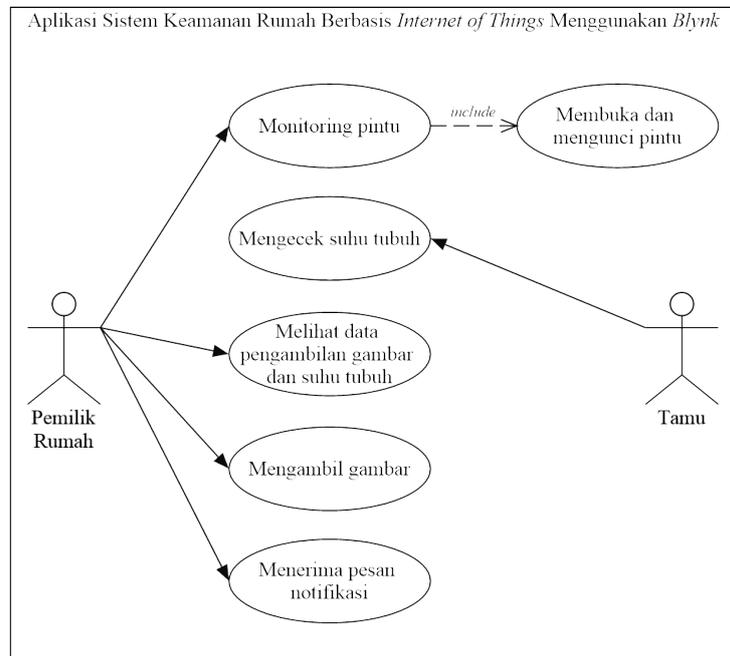
Sistem ini dirancang menggunakan sensor PIR dan sensor MLX90614 akan memproses data yang dihasilkan, kemudian dikirimkan ke mikrokontroler *ESP32-CAM* dan *ESP32*, yang selanjutnya diteruskan ke aplikasi *Blynk* pada *smartphone* android. Sistem ini juga dirancang menggunakan konsep aplikasi android melalui *Blynk* yang dapat diakses secara *online*. *Project* aplikasi pada *Blynk* diberi nama *Siamperu*. *Flowchart* dari sistem ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. *Flowchart* sistem

Sistem yang telah dirangkai pada alat dapat digunakan oleh pemilik rumah dan dihubungkan dengan *smartphone* android yang terkoneksi dengan internet. Ketika rangkaian sistem mendeteksi adanya pergerakan manusia dalam jangkauan sensor PIR, maka *ESP32-CAM* akan secara otomatis mengambil gambar dari objek yang terdeteksi tersebut. Tamu/pengunjung mendekatkan tangan di depan sensor MLX90614 untuk memeriksa suhu tubuh, yang kemudian akan diteruskan ke *solenoid door lock* sebagai pengunci pintu otomatis. Apabila suhu tubuh yang terdeteksi merupakan suhu tubuh normal ($<38^{\circ}\text{C}$), maka *door lock* akan menerima data dan membuka pintu secara otomatis. Namun ketika suhu tubuh yang terdeteksi melebihi suhu tubuh normal ($\geq 38^{\circ}\text{C}$), maka *door lock* akan tetap mengunci. *Blynk* akan menerima data pengambilan gambar dan suhu tubuh yang terdeteksi oleh sistem, dan secara otomatis akan mengirimkan pesan notifikasi pada *smartphone* android pemilik rumah. Notifikasi akan muncul di bagian atas layar atau pop up secara otomatis. Notifikasi tersebut berisi data pengambilan gambar dan suhu tubuh manusia.

Sistem ini juga dapat memonitoring pintu dengan melihat hasil pengambilan gambar, suhu tubuh, membuka/mengunci pintu, dan mengambil gambar melalui aplikasi Siamperu pada *Blynk* yang terinstall pada *smartphone* android pemilik rumah. Sistem ini mempunyai 2 aktor yang ditunjukkan dengan *use case diagram* ialah pemilik rumah dan tamu. Adapun *use case diagram* tersebut sebagai berikut.



Gambar 2. Use case diagram sistem

Pada *use case* di atas, menggambarkan bahwa dalam sistem ini tamu hanya dapat mengecek suhu tubuh pada alat. Sedangkan, untuk hak akses penuh ke semua fungsi aplikasi ialah pemilik rumah, yaitu memonitoring pintu dengan membuka/mengunci pintu, mengambil gambar, melihat hasil pengambilan gambar, dan suhu tubuh. Komponen yang digunakan pada rangkaian alat sistem keamanan rumah adalah *ESP32-CAM*, *ESP32*, *Sensor PIR*, *Sensor MLX90614*, *Solenoid Door Lock*, *I2C LCD 16x2*, *Sensor Ultrasonik*, *Buzzer*, *Speaker*, *Modul Relay 2 Channel*, *DF Player*, *Step Down Modul LM2596*, *Adaptor 12V 2 A*, *PCB polos*, dan *Kabel Jumper*. Adapun gambar instalasi pengkabelan (*wiring*) alat sistem keamanan rumah sebagai berikut.



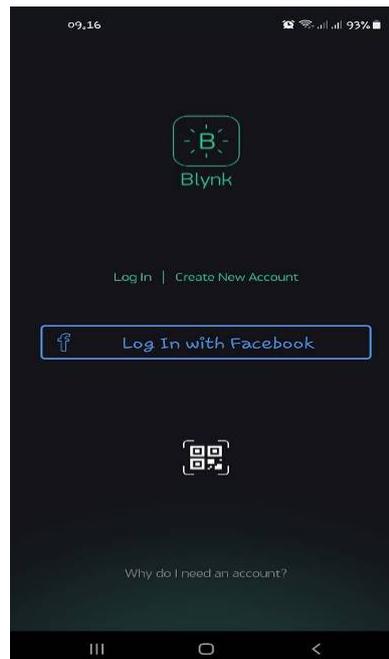
Gambar 3. Pengkabelan alat sistem keamanan rumah

Setelah perangkaian komponen selesai dilakukan, rangkaian komponen tersebut kemudian diimplementasikan dalam model *prototype* alat sistem keamanan rumah. Adapun bentuk *prototype* tersebut sebagai berikut.



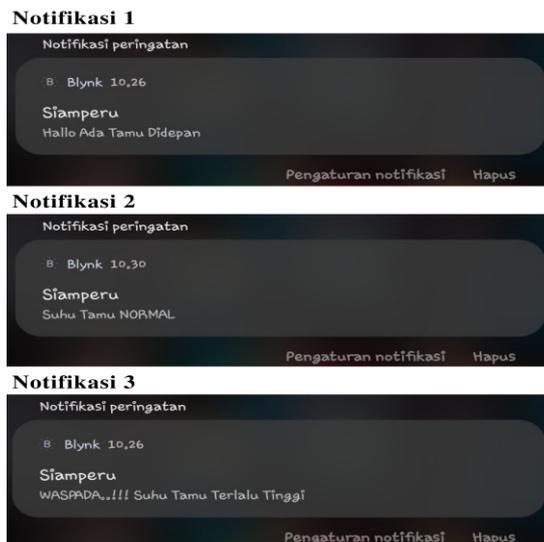
Gambar 4. *Prototype* alat sistem keamanan pintu

Pada gambar *prototype* tersebut semua rangkaian terhubung dan dialiri arus listrik dari Adaptor 12V 2A. Terdapat *speaker* pada bagian atas yang berfungsi sebagai pengeras suara dari hasil keluaran ketika sistem beroperasi. Terdapat kamera kecil (OV2640 ESP32-CAM) pada bagian atas yang berfungsi untuk mengambil gambar pada saat sensor PIR yang tepat dibawahnya mendeteksi pergerakan manusia. Terdapat LCD 16x2 yang berperan untuk memperlihatkan hasil pembacaan suhu tubuh ketika sensor MLX90614 yang berada dibawahnya mendeteksi suhu dari objek. Hasil pengambilan gambar dan pembacaan suhu tubuh yang terekam pada LCD 16x2, akan ditampilkan juga pada aplikasi Siamperu *Blynk*. Terdapat *doorlock* pada bagian bawah yang berfungsi sebagai pengunci pintu otomatis.



Gambar 5. Tampilan awal aplikasi *blynk*

Tampilan awal saat masuk ke aplikasi *Blynk* ditunjukkan melalui gambar di atas. Pada tampilan tersebut terdapat logo dari aplikasi *Blynk*, tombol *login*, tombol buat akun baru (*create new account*), *Login via Facebook*, *Scan QR Code* dan *Why do I need an account* yang berisi informasi mengenai akses akun.



Gambar 6. Tampilan notifikasi aplikasi *siamperu*

Tampilan di atas merupakan tampilan notifikasi dari aplikasi *Siamperu* pada *smartphone* android. Tampilan notifikasi 1 di atas muncul ketika sistem mendeteksi adanya pergerakan objek pada jangkauan sensor PIR dan *ESP32-CAM* secara otomatis mengambil gambar dari objek tersebut. Tampilan notifikasi 2 di atas muncul ketika sistem mendeteksi objek saat melakukan pengecekan suhu dengan hasil pembacaan suhu normal ($<38^{\circ}\text{C}$). Tampilan notifikasi 3 di atas muncul ketika sistem mendeteksi objek saat melakukan pengecekan suhu dengan hasil pembacaan suhu yang terlalu tinggi ($\geq 38^{\circ}\text{C}$).



Gambar 7. Tampilan aplikasi ketika suhu tamu normal

Tampilan di atas adalah tampilan pada *project* aplikasi Siamperu pada *Blynk* ketika suhu tamu normal. Pada aplikasi suhu dideteksi $36,59^{\circ}\text{C}$ disertai dengan hasil pengambilan gambar. Pada bagian bawah aplikasi terdapat *button doorlock* untuk membuka/mengunci pintu melalui aplikasi dan *button capture* untuk mengambil gambar melalui aplikasi.

Black box testing digunakan sebagai metode pengujian pada *prototype* dan aplikasi sistem keamanan rumah ini. Pengujian ini dilakukan guna menjamin bahwa semua bagian dalam rangkaian dan aplikasi dapat bekerja sebagaimana mestinya. Berdasarkan hasil pengujian *black box*, dapat disimpulkan bahwa untuk pengambilan gambar dan pendeteksian suhu tubuh berfungsi dengan baik, namun untuk pengambilan gambar belum dapat dilakukan secara maksimal dengan pendeteksian wajah, sistem hanya mengambil gambar dari objek yang terdeteksi oleh sensor PIR. Sistem secara maksimal dapat memberikan *output* berupa peringatan dalam bentuk suara melalui *speaker*, menampilkan hasil pembacaan suhu pada LCD 16x2, dan memberikan notifikasi *pop up* pada *smartphone* android pemilik rumah ketika sistem mendeteksi adanya pergerakan manusia, hasil pengambilan gambar, dan suhu tubuh manusia.

Pembahasan

Proses perancangan dan implementasi telah berhasil dilakukan dengan menghasilkan *prototype* sistem keamanan rumah dengan aplikasi android. Aplikasi sistem keamanan rumah ini dirancang menggunakan metode pengembangan sistem model *waterfall*. Sistem ini dapat melakukan pengambilan gambar yang memadukan kemampuan pengecekan suhu tubuh manusia tanpa kontak langsung. Sistem ini dirancang menggunakan sensor PIR dan *ESP32-CAM* untuk pengambilan gambar. Sistem ini juga menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk menyimpan data pengaturan suhu pada sensor MLX90614 sebagai sensor pengecekan suhu tubuh tanpa kontak langsung. Mikrokontroler ESP32 digunakan untuk menghubungkan semua sensor (Pravalika & Prasad, 2019). Sistem ini juga menggunakan *solenoid door lock* sebagai pengunci pintu otomatis. *Solenoid door lock* dirancang khusus untuk mengontrol pintu (seperti pintu otomatis) (Susanto et al., 2017). Jika suhu tubuh yang terbaca oleh sensor MLX90614 merupakan suhu tubuh normal ($<38^{\circ}\text{C}$), maka *doorlock* secara otomatis akan terbuka. Namun ketika suhu tubuh yang terbaca oleh sensor MLX90614 melebihi suhu tubuh normal ($\geq 38^{\circ}\text{C}$), maka *doorlock* akan tetap mengunci. Teknologi IoT digunakan dalam sistem

ini sebagai media komunikasi melalui aplikasi *Blynk* yang menghasilkan notifikasi *pop up* pada *smartphone* android pemilik rumah. *Project* aplikasi pada *Blynk* diberi nama Siamperu. Aplikasi Siamperu ini dirancang untuk memonitoring pintu, membuka/mengunci pintu, mengambil gambar, melihat hasil pengambilan gambar dan suhu tubuh melalui aplikasi. Aplikasi *Blynk* secara khusus ditujukan untuk IoT dengan opsi untuk mengontrol peralatan dari jarak jauh dan menampilkan informasi sensor (Supegina & Setiawan, 2017).

Pendeteksi pergerakan objek menggunakan sensor PIR dan *ESP32-CAM* untuk pengambilan gambar yang dapat dilihat pada *smartphone* android ini dapat memudahkan pemilik rumah untuk mengetahui detail dari suatu objek yang berada di depan pintu rumah. Penggunaan sensor PIR dan *ESP32-CAM* ini juga berkaitan dengan hasil riset oleh (Setiawan & Purnamasari, 2019) pada pengembangan *smart home* yang menggunakan *HC-SR501* PIR untuk mendeteksi pergerakan objek dan *ESP32-CAM* dilengkapi kamera *OV2640* untuk mengirim gambar/video saat sensor *HC-SR501* PIR aktif. Gambar yang dikirim dapat dilihat di perangkat *smartphone*. Pada penelitian ini terdapat keterbatasan penelitian pada fitur pengambilan gambar belum dapat dilakukan secara maksimal dengan pendeteksian wajah, sistem hanya mengambil gambar dari objek yang terdeteksi oleh sensor PIR. Selain itu, aplikasi Siamperu pada *Blynk* dapat terjadi *delay* dalam pengiriman notifikasi ketika koneksi internet kurang baik.

Dengan adanya *prototype* sistem keamanan rumah dengan aplikasi android ini akan mewujudkan juga kualitas sistem keamanan yang ada dirumah mencapai tingkat yang optimal, dan mendorong pengembangan-pengembangan lain pada peningkatan kualitas sistem keamanan rumah. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai aplikasi sistem keamanan rumah yang dapat memberikan kemudahan bagi pemilik rumah dalam mengenali tamu/pengunjung, melakukan prosedur kesehatan untuk mengukur suhu tubuh manusia tanpa kontak langsung, dan dapat memantau dan mengontrol pintu yang terkunci dari jarak jauh.

Simpulan

Berdasarkan hasil riset yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perancangan dari sistem ini menggunakan komponen utama yaitu *ESP32-CAM*, *ESP32*, Sensor *MLX90614*, Sensor PIR, *Solenoid Door Lock*, *LCD 16x2*, dan lain-lain. *Arduino IDE* sebagai *software text editor* yang digunakan untuk membuat, mengcompile, dan mengupload program. Selain itu, sistem ini menggunakan teknologi *Internet of Things (IoT)* dengan aplikasi *Blynk* sebagai *software* aplikasi android. Hasil dari implementasi sistem ini berupa notifikasi *pop up* dari aplikasi Siamperu pada *Blynk*, yang berisi hasil pengambilan gambar dan suhu tubuh seseorang yang terdeteksi oleh sistem. Melalui aplikasi ini pemilik rumah dapat memonitoring pintu dengan melihat hasil pengambilan gambar, suhu tubuh, membuka/mengunci pintu, dan mengambil gambar. Hasil dari pengujian sistem ini bahwa sistem dapat mendeteksi adanya seseorang yang berada dalam jangkauan sensor PIR, dan secara otomatis *ESP32-CAM* akan mengambil gambar dari objek yang terdeteksi tersebut. Sistem belum dapat mendeteksi wajah dari seseorang. Sistem dapat menampilkan hasil pembacaan suhu tubuh dari sensor *MLX90614* pada *LCD 16x2*. Sistem dapat mengirimkan pesan notifikasi secara otomatis pada *smartphone* android pemilik rumah ketika sistem mendeteksi adanya pergerakan manusia, hasil pengambilan gambar, dan suhu tubuh manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulla, A. I., Abdulraheem, A. S., Salih, A. A., Sadeeq, M. A., Ahmed, A. J., Ferzor, B. M., Sardar, O. S., & Mohammed, S. I. (2020). Internet of things and smart home security. *Technol. Rep. Kansai Univ*, 62(5), 2465–2476.
- Babiuch, M., Foltýnek, P., & Smutný, P. (2019). Using the *ESP32* microcontroller for data processing. *2019 20th International Carpathian Control Conference (ICCC)*, 1–6.

- Jhajharia, M. R. K., Sati, M. D. C., & Kumar, V. (2020). A Cloud based System for Real-Time Remote Surveillance and Control based on the Wireless Multi-Sensor Network Inputs. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 07(08), 1058–1064.
- Juliansyah, A., Ramlah, R., & Nadiani, D. (2021). Sistem Pendeteksi Gerak Menggunakan Sensor PIR dan Raspberry Pi. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 2(4), 199–205.
- Kurniawan, A. (2019). *Internet of Things Project With ESP32: Build Exciting and Powerful IoT Projects Using the All-new Espressif ESP32*. Britania Raya: Packt Publishing Ltd.
- Norarzemi, U. A., Zainal, M. S., Hassan, O. A., Zohari, M. H., Nor, D. M., Hamzah, S. A., & Mohamed, M. (2020). Development Of Prototype Smart Door System With IoT Application. *Progress in Engineering Application and Technology*, 1(1), 245–256.
- Oner, V. O. (2021). *Developing IoT Projects with ESP32: Automate Your Home Or Business with Inexpensive Wi-Fi Devices*. Britania Raya: Packt Publishing. <https://books.google.co.id/books?id=e4k4EAAAQBAJ>
- Polly, V., Pandelaki, S., & Dame, K. (2020). Alat Pendeteksi Suhu Tubuh Contactless Menggunakan MLX90614 Berbasis Mikrokontroler dengan Fitur Suara. *Jurnal Ilmiah Realtech*, 16(2), 49–53.
- Pravalika, V., & Prasad, R. (2019). Internet of Things Based Home Monitoring and Device Control Using ESP32. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(1S4), 58–62.
- Priyanka, & Kantha, P. (2020). Design of a Feasible Cloud Server based Doorway Security System. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 7(10), 1239–1241.
- Seneviratne, P. (2018). *Hands-On Internet of Things with Blynk: Build on the power of Blynk to configure smart devices and build exciting IoT projects*. India: Packt Publishing. <https://books.google.co.id/books?id=ZHteDwAAQBAJ>
- Setiawan, A., & Purnamasari, A. I. (2019a). Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasis Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan. *Prosiding Seminar Nasional SISFOTEK (Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi)*, 3(1), 148–154. <http://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/118>
- Setiawan, A., & Purnamasari, A. I. (2019b). Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 451–457.
- Setiawan, F., & Rahayu, E. S. (2020). Sistem Security Door Lock Berbasis Gerakan dengan Pengiriman Gambar menggunakan Internet of Things. *Jurnal Teknologi*, 8(1), 34–45.
- Sujadi, H., & Paisal, P. (2018). Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 Dengan Sensor Hc-Sr501 Dan Hc-Sr04. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 4(2), 125–130.
- Supegina, F., & Setiawan, E. J. (2017). Rancang bangun IoT temperature controller untuk enclosure BTS berbasis microcontroller wemos dan android. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2), 141708.
- Susanto, B. M., Purnomo, F. E., & Fahmi, M. F. I. (2017). Sistem keamanan pintu berbasis pengenalan wajah menggunakan metode Fisherface. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 17(1).
- Utami, S. S., Fela, R. F., Yanti, R. J., Avoressi, D. D., & Press, U. G. M. (2018). *Menelusur Jejak Implementasi Konsep Bangunan Hijau dan Pintar di Kampus Biru*. Indonesia: Gajah Mada University Press. <https://books.google.co.id/books?id=LqxdDwAAQBAJ>
-

- Van Toi, V., Le, T. Q., Ngo, H. T., & Nguyen, T. H. (2019). *7th International Conference on the Development of Biomedical Engineering in Vietnam (BME7): Translational Health Science and Technology for Developing Countries*. Jerman: Springer Singapore.
<https://books.google.co.id/books?id=18ObDwAAQBAJ>
- Veeranjaneyulu, N., Srivalli, G., & Bodapati, J. D. (2019). Home Automation and Security System Using IOT. *Rev. d'Intelligence Artif.*, 33(1), 21–24.