

Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Menggunakan *PIR Sensor* dengan *Image Notification* Berbasis *Internet Of Things*

Muhammad Yayang Subekti¹, Bambang Suprianto², Lilik Anifah³, Miftahur Rohman⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 60231, Indonesia

¹muhammadyayang.20047@mhs.unesa.ac.id

²bambangsuprianto@unesa.ac.id

³lilikanifah@unesa.ac.id

⁴miftahurrohman@unesa.ac.id

Abstrak

Kemajuan teknologi telah menghasilkan inovasi dalam keamanan rumah, penting karena meningkatnya kasus kejahatan. Di Blitar, Jawa Timur, dengan 130 kasus kriminal dan 25 di antaranya pencurian dengan pemberatan, keamanan rumah masih mengandalkan kunci standar tanpa pengamanan tambahan. Penelitian ini merancang sistem monitoring keamanan pintu menggunakan sensor PIR dan IoT dengan notifikasi gambar. Tahap penelitian meliputi pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, pembuatan perangkat keras dan lunak, pengujian, serta evaluasi. Sistem ini menggunakan sensor PIR dan sensor MC-38 untuk mendeteksi gerakan dan aktivitas pintu, serta mengirim notifikasi ke Telegram. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja baik dengan waktu respon rata-rata: 2,2 detik untuk deteksi PIR, 6,8 detik untuk pengiriman gambar, dan 1,3 detik untuk sensor MC-38 yang dibuka dari dalam, serta 6,8 detik dari luar. Pengiriman notifikasi memerlukan rata-rata 9,2 detik siang hari dan 4 detik malam hari. Rata-rata waktu permintaan data gambar adalah 7,4 detik dan 1,8 detik untuk data suhu, dengan presentase error 0,458% untuk suhu. Penelitian ini berhasil membuat sistem monitoring keamanan pintu berbasis IoT yang efektif dan efisien, memberikan solusi praktis dan inovatif untuk meningkatkan keamanan rumah di Blitar.

Kata kunci : PIR, MC-38, Keamanan Rumah, Telegram, Pencurian, Internet Of Things

Abstract

Technological advancements have led to innovations in home security, crucial due to rising crime rates. In Blitar, East Java, with 130 criminal cases, including 25 aggravated thefts, home security still relies on standard locks without additional safeguards. This study designs a door security monitoring system using PIR sensors and IoT with image notifications. The research stages include data collection, needs analysis, system design, hardware and software development, testing, and evaluation. The system uses PIR sensors and MC-38 sensors to detect movement and door activity, sending notifications via Telegram. Test results show the system works well with average response times: 2.2 seconds for PIR detection, 6.8 seconds for image transmission, 1.3 seconds for the MC-38 sensor triggered from inside, and 6.8 seconds when triggered from outside. Notification delivery averages 9.2 seconds during the day and 4 seconds at night. The average request time for image data is 7.4 seconds and 1.8 seconds for temperature data, with a 0.458% error rate for temperature parameters. This study successfully developed an effective and efficient IoT-based door security monitoring system, providing a practical and innovative solution to enhance home security in Blitar.

Keyword : PIR, MC-38, Home Security, Telegram, Pencurian, Internet Of Things

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi membuat perkembangan yang sangat cepat. Banyak dibuat alat dan sistem yang mempermudah kehidupan manusia di berbagai bidang. Bidang keamanan adalah salah satu yang mengalami kemajuan pesat. Salah satu kebutuhan utama manusia

adalah rumah (Surya & Budi, 2016). Fungsinya sebagai tempat perlindungan sudah diakui oleh semua orang. Namun, rumah juga memainkan peran penting sebagai tempat keluarga berkumpul. Setiap keluarga berhak pada rasa aman dan kenyamanan. Tingkat keamanan rumah akan mempengaruhi tingkat kenyamanan

dan ketenangan keluarga karena mereka tidak perlu khawatir tentang keamanan rumah saat mereka tidak ada di sana.

Munculnya Internet of Things (IoT) adalah salah satu hasil utama kemajuan dalam teknologi dan ilmu pengetahuan di era modern. Tujuan dari Internet of Things (IoT) adalah untuk meningkatkan manfaat dari konektivitas internet yang terus-menerus (Panduadi & Haq, 2016). Oleh karena itu, Internet of Things (IoT) dapat digunakan untuk membantu pengguna mengontrol perangkat elektronik mereka dari jarak jauh (Purnama & Sitohang, 2022). IoT memiliki banyak aplikasi, termasuk pengendalian perangkat elektronik dari jarak jauh. Selain itu, IoT dapat digunakan dalam sistem keamanan atau keamanan.

Setiap orang menginginkan keamanan terbaik. Terlepas dari kenyataan bahwa banyak orang memilih untuk menyewa jasa keamanan untuk menjaga rumah mereka, ada saat-saat ketika mereka dianggap tidak memadai. Ditunjukkan dari website resmi Radio Republik Indonesia, terdapat 130 kasus tindak kriminal di Blitar, dengan tertinggi 25 kasus yaitu pencurian dengan pemberatan. Ini menunjukkan bahwa jumlah kasus pembobolan rumah di Blitar masih cukup tinggi. Bagaimana dengan masyarakat yang tidak memiliki kemampuan untuk menyewa layanan keamanan tambahan.

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan (Khana & Usnul, 2018) Dirancang alat yang berfungsi untuk menyalakan lampu dalam ruangan, mengaktifkan solenoid door lock untuk mengunci pintu, untuk memonitoring keadaan rumah, dan untuk memonitor adanya kebocoran gas di rumah atau tidak. Pada (Setiawan & Purnamasari, 2019) dirancang alat yang berfungsi untuk melakukan deteksi dini dalam menjaga keamanan rumah. Dengan memanfaatkan *Door Magnetic Switch* dan ESP32. Lalu pada (Tempongputra, Kendek & Sompie, 2015) dirancang sebuah sistem keamanan rumah menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan seseorang dan akan mengirimkan notifikasi bahwa ada seseorang yang berada dalam area sekitar sensor menggunakan sms

Dalam penelitian ini penulis membuat sebuah sistem deteksi keamanan pintu rumah yang menggunakan sensor pir dan ditingkatkan dengan penambahan sensor door magnetic switch dengan tipe MC-38. Pendeteksian dilakukan menggunakan sensor PIR. Sensor PIR merupakan sensor berbasis Infrared yang dapat bereaksi pada tubuh manusia (Yakob, Saputra,

Miranda & Almi, 2019). Sensor Door Magnetic Switch yang merupakan sensor untuk mendeteksi adanya buka tutup pada pintu yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik (Purnama & Sitohang, 2022) (Virgiawan, Amini & Purwanto, 2021). Selain itu, penambahan kamera yang digunakan untuk memotret pelaku kejahatan akan sangat bermanfaat dan membantu. Nantinya sensor tersebut akan digunakan untuk mengaktifkan kamera untuk memotret seseorang yang mendekati pintu. Hasil jepret kamera yang ada pada alat akan dikirimkan pada pengguna melalui sebuah chat bot Telegram berupa teks dan juga gambar.

II. TEORI

A. ESP32 Cam

ESP32-Cam adalah satu dari sekian banyaknya mikrokontroler yang memiliki keunggulan dengan adanya modul Bluetooth, modul Wi-Fi, kamera, dan juga memiliki slot mikro SD sendiri (Purnama & Sitohang, 2022). Modul Esp32-Cam memiliki diameter 27 x 40,5 x 4,5 mm dan arus hingga 6 mA (Febryan, Ardiansyah, Adriani & Rahmania, 2023). Kamera bawaan dari Esp32-Cam adalah kamera OV2640 yang memiliki spesifikasi 2 MP dengan 24 Pin. Esp32-Cam adalah modul Wi-Fi Bt 802.11 di atas chip dengan CPU 32-bit daya rendah dengan clock maksimum 160 MHz dan SRAM sebesar 520 KB. Ini juga mendukung berbagai antarmuka seperti UART, SPI, I2C, PWM, ADC, dan DAC. Kamera bawaan OV2640 dapat diganti dengan modul kamera lain seperti OV7670 atau kamera dengan jumlah pin yang sama. Esp32-Cam mendukung mode operasi STA (Station), AP (Access Point), dan STA+AP. Selain itu, modul ini mendukung teknologi Smart Config/AirKiss, dan dapat melakukan upgrade firmware baik lokal maupun jarak jauh melalui port serial FOTA (Yakob, Saputra, Miranda & Almi, 2019).



Gambar 1. ESP32 Cam
(Sumber : Ardiansyah, M, A. F. 2023)

B. PIR Sensor

Sensor PIR (Passive Infra Red) mendeteksi Gerakan. Proses deteksi gerakan dilakukan dengan memeriksa status logika pada pin output. Mikrokontroler kemudian dapat membaca status

ini (Tempongbuka, Kendek & Sompie, 2015). Hal tersebut dikarenakan sensor PIR menggunakan perangkat pyroelectric yang menghasilkan muatan listrik saat terkena radiasi infra merah, nilai logika pada pin outputnya berubah.



Gambar 2. Sensor PIR
(Sumber : Virgiawan. 2021)

C. MC-38

Door Magnetic Switch Sensor adalah sebuah perangkat sensor yang digunakan untuk menentukan apakah pintu dalam keadaan terbuka atau tertutup. Salah satu jenis sensor yang sering digunakan adalah Sensor Magnetik MC-38. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi pembukaan atau penutupan pintu dengan menggunakan prinsip elektromagnetik (Febryan, Ardiansyah, Adriani & Rahmania, 2023). Ketika dalam kondisi normal, sensor MC-38 tidak berdekatan dengan magnet atau saklar sehingga membentuk sirkuit terbuka, yang dikenal sebagai open circuit. Namun, saat dalam kondisi aktif, sensor dan magnet mendekat satu sama lain sehingga membentuk sirkuit tertutup, yang disebut close circuit (Gulo, Suherdi & Yetri, 2022). Ketika pintu dalam keadaan tertutup atau aktif, sensor MC-38 akan menunjukkan nilai hambatan sekitar 4Ω (Febryan, Ardiansyah, Adriani & Rahmania, 2023).



Gambar 3. Sensor MC-38

D. Sensor DS18B20

Sensor suhu DS18B20 memiliki keunggulan utama, yaitu memiliki tingkat akurasi tinggi sebesar 0.5 derajat Celsius, dan menghasilkan sinyal digital. Sensor suhu DS18B20 mengeluarkan sinyal digital secara langsung, yang membedakannya dari sensor suhu lain seperti LM35, DHT11, atau DHT22 yang biasanya membutuhkan pengubah analog digital (ADC) untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler (Arman, Prasetyo & Darmawan, 2022).



Gambar 4. Sensor DS18B20

E. Internet Of Things

Ketika objek sehari-hari terhubung ke internet dan berkomunikasi dengan perangkat lain, ini disebut *Internet of Things*. Dalam hal ini, berbagai perangkat dapat memiliki sensor internal yang memiliki kemampuan untuk mengumpulkan dan mengirimkan data melalui jaringan internet (Purnama & Sitohang, 2022). Salah satu ciri khas teknologi *Internet of Things* adalah kemampuan untuk melakukan kontrol otomatis dari mana saja (Mentaruk, Najooan & Lumenta, 2020). Namun, *Internet of Things* tidak hanya itu. Selain itu, *Internet of Things* memiliki banyak aplikasi, termasuk transformasi objek nyata menjadi entitas virtual di internet, dan berbagi data dari jarak jauh.

Aplikasi *Internet of Things* adalah kumpulan layanan dan perangkat lunak yang memungkinkan integrasi data dari berbagai perangkat *Internet of Things*. Aplikasi ini biasanya menggunakan kecerdasan buatan atau teknologi pengajaran mesin untuk menganalisis data yang diterima dan menggunakan analisis ini untuk membuat keputusan.

F. Telegram Messenger

Telegram merupakan sebuah aplikasi pesan instan berbasis cloud dan gratis yang fokus pada kecepatan dan keamanan (Febryan, Ardiansyah, Adriani & Rahmania, 2023) (Mukhsin & Yulianti, 2021). Telegram memiliki ukuran yang relatif lebih kecil dan ringan dibandingkan dengan aplikasi kompetitornya. Telegram memiliki keunggulan yaitu kemudahannya dalam pembuatan Bot atau Robot Internet. Bot merupakan sebuah aplikasi yang menjalankan semua perintah secara otomatis melalui internet (Setianto, 2022).

III. METODE

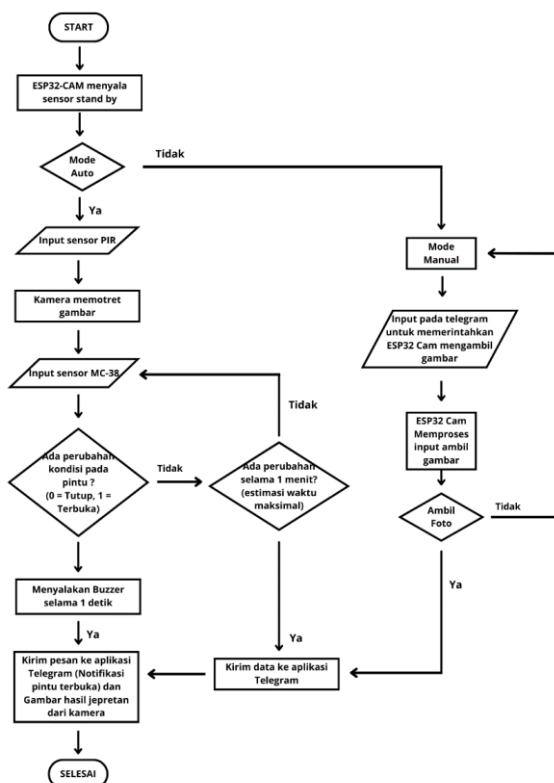
Untuk membuat sebuah Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Pintu Menggunakan *Pir Sensor* Dengan *Image Notification* Berbasis *Internet of Things*, maka diperlukan beberapa tahapan untuk mengerjakan penelitian tersebut. Adapun tahapan yang diperlukan dapat dilihat pada gambar berikut.



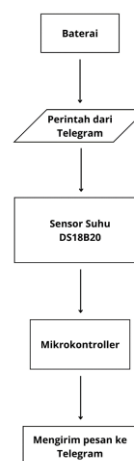
Gambar 5. Tahapan Penelitian

A. Desain Software

Perancangan *flowchart system* dibuat agar proses kinerja dari system atau alat yang dibuat menjadi lebih jelas dan sistematis. Hal tersebut akan memudahkan dalam proses perancangan alat baik dari segi pembuatan *software* maupun pembuatan *hardware*. Adapun *flowchart* dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Pintu Menggunakan *Pir Sensor* Dengan *Image Notification* Berbasis *Internet of Things* ialah sebagai berikut



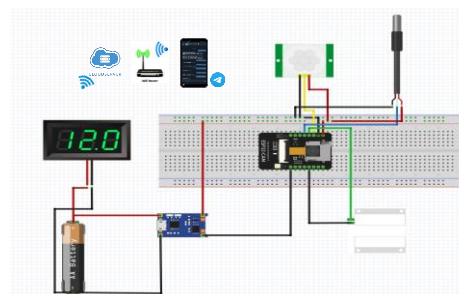
Gambar 6. Blok Diagram



Gambar 7. Blok Diagram Sensor Suhu

B. Desain Rancangan Teknis

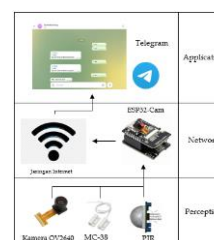
Pada penelitian Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Pintu Menggunakan *PIR Sensor* dengan *Image Notification* Berbasis *Internet of Things*, digunakan metode *prototyping* dimana penulis membuat sebuah alat untuk memonitoring keamanan pintu melalui sebuah aplikasi telegram. untuk mengidentifikasi bagaimana sistematisa rangkaian *hardware* dari alatnya, maka dilakukan perancangan *wiring* seperti berikut.



Gambar 8. Rancangan Wiring

C. Layer IoT (Internet Of Things)

Berikut ini adalah arsitektur yang dibuat pada Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Pintu Menggunakan *PIR Sensor* Dengan *Image Notification* Berbasis *Internet of Things* :



Gambar 9. Layer IoT

D. Pengumpulan Data

Data dari Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Pintu Menggunakan PIR Sensor Dengan Image Notification Berbasis Internet of Things dikumpulkan melalui sensor yang digunakan yaitu sensor pir, sensor mc-38 dan modul kamera. Data-data yang dikumpulkan ada beberapa diantaranya :

- Waktu deteksi sensor pir dan dapat mengirimkan notifikasi ke telegram.
- Waktu deteksi sensor mc-38 serta mengirimkan notifikasi ke telegram.
- Persentase error dari sensor DS18B20.
- Perbandingan antara waktu siang dan malam dalam mengirimkan notifikasi.
- Responsifitas atau waktu respon dari system yang diperintahkan melalui telegram dilihat dari waktu balas bot.

Dari data-data yang telah dikumpulkan nantinya akan dianalisis bagaimana hasil dari kinerja system yang telah dibuat. Analisis yang dilakukan yaitu dengan meninjau hasil percobaan dengan beberapa kategori yang dibuat, diantaranya :

- Pengiriman Cepat = Waktu 1-3 detik
- Pengiriman Sedang = Waktu 4-7 detik
- Pengiriman Lambat = Waktu ≥ 7 detik

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Rancang Bangun Sistem

Hasil dari penelitian yang dilakukan ialah berupa keberhasilan dalam membuat sebuah prototipe system monitoring keamanan pintu menggunakan *pir sensor* dengan *image notification* berbasis *internet of things* yang dipaparkan pada gambar di bawah. Adapun tampak luar dan rangkaian pada prototipe tersebut terdiri dari mikrokontroller Esp32 Cam, sensor PIR untuk mendeteksi adanya gerakan di area sekitar sensor, sensor MC-38 untuk mendeteksi adanya perubahan kondisi pada pintu rumah, jendela, atau pintu ruangan.



Gambar 10. Tampak Luar

Tak hanya itu ditambahkan pula digital voltmeter yang digunakan untuk memonitoring

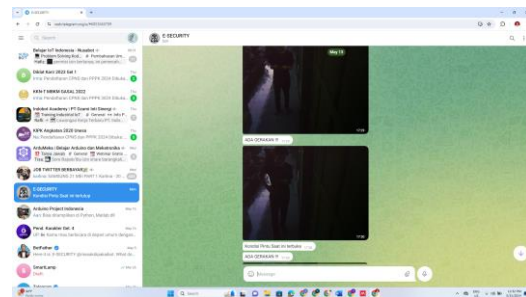
tegangan pada baterai yang ada. Tak hanya itu, ditambahkan pula sensor DS18B20 sebagai fitur tambahan sehingga alat tidak hanya memonitoring keadaan pintu tapi juga bisa memonitoring suhu.



Gambar 11. Rangkaian Dalam

B. Hasil Pengujian Monitoring

Pada pengujian dilakukan beberapa kali pengujian *monitoring* yang dilakukan baik dari telegram di laptop maupun di *handphone*. Tidak ada perbedaan data yang diterima dari pengujian yang dilakukan dari laptop maupun dari *handphone*.



Gambar 12. Tampilan Telegram pada Laptop



Gambar 13. Tampilan Telegram pada Handphone

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa ketika ada seseorang yang mendekati area sensor pir maka sensor akan mendeteksi dan

mengirimkan notifikasi “Ada Gerakan” selanjutnya sensor akan mengaktifkan kamera dan membuat kamera mengambil gambar untuk diproses dan dikirimkan ke Telegram.

C. Hasil Pengujian Sistem

Dari beberapa pengujian yang sudah dilakukan, maka didapatkan data waktu respon dari system yang meliputi tabel-tabel berikut ini.

Tabel I
Pengujian Sensor PIR dan Notifikasi Teks

Pengujian Ke -	Waktu Deteksi PIR	Waktu Kirim Notifikasi ke Telegram
1	0.98 s	3 s
2	0.7 s	1 s
3	0.89 s	2 s
4	0.87 s	2 s
5	0.78 s	1 s
6	0.97 s	3 s
7	0.85 s	2 s
8	0.91 s	3 s
9	0.92 s	3 s
10	0.85 s	2 s
Rata-rata	0.872 s	2.2 s

Tabel II
Waktu Kirim Foto ke Telegram sejak Teks Dikirimkan

Pengujian Ke -	Waktu Kirim Foto ke Telegram
1	6 s
2	7 s
3	7 s
4	7 s
5	6 s
6	6 s
7	7 s
8	7 s
9	8 s
10	7 s
Rata-rata	6.8 s

Berdasarkan data tersebut maka dapat dilihat bahwasannya system yang dibuat memiliki respon yang cepat dimana rata-rata deteksi dari sensor pir kurang dari 1 detik atau hanya berkisar di angka 0.87 detik saja. Untuk pengiriman notifikasi pesan teks adanya gerakan di area sensor juga cepat yang mana memiliki rata-rata sebesar 2.2 detik. Namun, system masih terlihat cukup melambat dan masuk di kategori pengiriman sedang dengan rata-rata sebesar 6.8

detik dalam mengirimkan foto yang telah diambil ke telegram.

Tabel III
Pengujian Sensor MC-38 saat Pintu Dibuka dari Luar

Pengujian Ke -	Waktu Deteksi MC-38	Waktu Kirim Notifikasi ke Telegram
1	0.55 s	7 s
2	0.43 s	7 s
3	0.50 s	6 s
4	0.53 s	7 s
5	0.57 s	6 s
6	0.57 s	7 s
7	0.59 s	7 s
8	0.49 s	6 s
9	0.56 s	7 s
10	0.52 s	8 s
Rata-rata	0.53 s	6.8 s

Tabel IV
Pengujian Sensor MC-38 saat Pintu Dibuka dari Dalam

Pengujian Ke -	Waktu Deteksi MC-38	Waktu Kirim Notifikasi ke Telegram
1	0.53 s	1 s
2	0.52 s	1 s
3	0.54 s	2 s
4	0.54 s	1 s
5	0.55 s	1 s
6	0.56 s	1 s
7	0.55 s	1 s
8	0.54 s	2 s
9	0.54 s	2 s
10	0.52 s	1 s
Rata-rata	0.53 s	1.3 s

Tabel V
Pengujian Jarak Antar Pelat Sensor MC-38

Uji ke-	Jarak Pelat	Perubahan Logika Sensor	Notifikasi
1	0.5	1	Tertutup
2	1	1	Tertutup
3	1.5	1	Tertutuo
4	2	0	Terbuka

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwasannya waktu respon atau deteksi dari sensor MC-38 dapat dikatakan cepat respon. Dimana waktu deteksi ketika terjadi perubahannya rata-rata ialah 0.53 detik baik saat pintu dibuka maupun ditutup.

Namun, memiliki kecepatan sedang saat mengirimkan notifikasi ke telegram dengan rata-rata 6.8 detik saat pintu dibuka dari luar yang dipengaruhi karena pengiriman notifikasi baru dikirimkan setelah foto hasil jepretan selesai dikirimkan. Lalu memiliki kecepatan cepat saat pintu dibuka dari dalam dengan rata-rata 1.3 detik dikarenakan foto sudah tidak dikirimkan saat dibuka dari dalam.

Selain itu, sensor akan berubah logika ketika mencapai jarak 2 cm, sehingga apabila jarak antar pelat di bawah 2 cm maka tidak akan mengalami perubahan logika atau perubahan kondisi.

Tabel VI
Pengujian Persentase Error Sensor DS18B20

Uji ke-	Suhu Sensor	Suhu Termogun	Error
1	27.56	27.7 °C	0.50 %
2	27.50	27.6 °C	0.36 %
3	27.50	27.6 °C	0.36 %
4	27.56	27.7 °C	0.50 %
5	27.50	27.6 °C	0.36 %
6	27.56	27.7 °C	0.50 %
7	27.56	27.7 °C	0.50 %
8	27.56	27.7 °C	0.50 %
9	27.56	27.7 °C	0.50 %
10	27.56	27.7 °C	0.50 %
Rata-rata Error			0.458 %

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa sensor DS18B20 memiliki akurasi yang cukup tinggi. Dimana memiliki presentasi error yang cukup rendah yaitu kurang lebih 0.458 %.

Tabel VII
Perbandingan Pengujian saat Siang dan Malam dalam Mengirim Notifikasi

Uji Ke-	Siang	Malam
1	8 s	5 s
2	8 s	3 s
3	10 s	4 s
4	11 s	4 s
5	10 s	3 s
6	9 s	4 s
7	8 s	3 s
8	9 s	5 s
9	10 s	5 s
10	9 s	4 s
Rata-rata	9.2 s	4 s

Dari perbandingan kedua hasil tabel tersebut maka dapat diketahui bahwa pada saat siang hari memiliki waktu kirim notifikasi yang lebih lambat daripada saat malam. Ditunjukkan dengan rata-rata yang lebih tinggi. hal tersebut

terjadi karena pada saat siang hari seluruh orang sedang dalam aktivitas dan banyak menggunakan internet sehingga membuat arus lalu lintas dari internet menjadi padat dan lambat.

Tabel VIII
Pengujian Waktu Respon Telegram Bot yang Diperintah Melalui Telegram Bot

Pengujian Ke -	Waktu Respon (Data Foto)	Waktu Respon (Data Teks)
1	7 s	3 s
2	7 s	2 s
3	7 s	2 s
4	8 s	1 s
5	8 s	1 s
Rata-rata	7.4 s	1.8 s

Dari tabel diatas maka dapat dilihat bahwa waktu respon dari alat yang dibuat bisa dikatakan cepat. Namun, tidak tiap fitur memiliki rata-rata waktu respon yang bagus seperti pada saat meminta foto memiliki waktu respon atau pengiriman fotonya cukup lambat dengan rata-rata sebesar 7.4 detik. Hal tersebut berbanding terbalik dengan permintaan data suhu yaitu 1.8 detik sejak perintah dikirimkan melalui telegram bot.

V. SIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian maupun pengujian yang telah dilaksanakan, maka didapatkan simpulan sebagai berikut :

- Penelitian yang dilakukan telah berhasil untuk merancang dan membuat system monitoring keamanan pintu menggunakan pir sensor dengan image notification berbasis Internet Of Things. Melalui system yang telah dibuat, pengguna dapat memantau keamanan dari sebuah ruangan ataupun sebuah rumah dari jarak jauh melalui aplikasi smartphone yang telah disambungkan dengan telegram bot. Selain itu, adanya tambahan fitur berupa sensor suhu yang dapat digunakan untuk memantau suhu ruangan maupun luar ruangan.
- System dapat bekerja sebagaimana semestinya yaitu dengan berhasil mengirimkan data yang diterima oleh mikrokontroller dari sensor yang terpasang dan mengirimkannya ke aplikasi telegram melalui sebuah Chat Bot yang memuat beberapa value, antara lain :
 - Pesan teks adanya gerakan di sekitar sensor;

- 2) Pesan gambar hasil potret dari mikrokontroller;
- 3) Pesan teks keadaan pintu baik tertutup maupun terbuka;
- 4) Nilai suhu.

Berdasarkan hasil pengujian system yang telah dibuat memiliki rata rata waktu pengiriman data dalam beberapa parameter diantaranya :

- 1) Rata-rata waktu pengiriman deteksi sensor pir sebesar 2.2 detik.
- 2) Rata-rata waktu pengiriman gambar hasil deteksi sebesar 6.8 detik.
- 3) Rata-rata waktu pengiriman deteksi sensor mc-38 sebesar 6.8 detik saat dibuka dari luar dan 1.3 saat dibuka dari dalam.
- 4) Rata-rata waktu pengiriman data siang sebesar 9.2 detik.
- 5) Rata-rata waktu pengiriman data saat malam sebesar 4 detik.
- 6) Rata-rata waktu respon dari telegram bot saat pengguna menggunakan fiturnya sebesar 7.4 detik untuk data gambar dan 1.8 detik untuk teks.
- 7) Selain itu, dari hasil pengujian system yang dibuat memiliki average error terhadap parameter suhu, yaitu sebesar 0.458 %.

REFERENSI

1. A. Surya Ramadhan & L. Budi Handoko, 2016. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega 2560.
2. F. Panduardi & S. Haq, 2016. Wireless Smart Home System Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android.
3. A. Purnama & S. Sitohang, 2022. Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Iot. *Jurnal Comasie*, Vol. 6, No. 1, Hlm. 78–87.
4. R. Khana & U. Usnul, 2018. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things Dengan Platform Android. *Jkte Uta '45 Jakarta*, Vol. 3, Hlm. 18–31.
5. A. Setiawan & A. I. Purnamasari, 2019. 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*, Vol. 1, Hlm. 451–457.
6. H. Tempong Buka, E. Kendek Allo, & S. R. U A Sompie, 2015. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir (Passive Infrared) Dan Sms Sebagai Notifikasi. *Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, Vol. 4, No. 6.
7. M. Yakob, H. Saputra, Miranda, Dan R. Almi Putra, 2019. Design A System For Calculating The Number Of People Passing Using The Arduino Uno Based Pir (Passive Infrared Receiver) Sensor. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, Vol. 7, Hlm. 271–276.
8. Virgiawan, S. Amini, & Purwanto, 2021. Perancangan Keamanan Ruangan Dengan Sensor Pir Dan Magnetic Door Switch Berbasis Web. *Juli*, Vol. 4, No. 2, Hlm. 126–132.
9. A. Febryan, M. Ardiansyah, Adriani, & Rahmania, 2023. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Telegram Menggunakan Esp 32 Cam. *Jurnal Teknik Elektro Unismuh*, Vol. 15, Hlm. 64–71.
10. S. Gulo, D. Suherdi, & M. Yetri, 2022. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Telegram Berbasis Nodemcu. *Jurnal Sistem Komputer Tgd*, Vol. 1, No. 4, Hlm. 137–141.
11. M. Arman, Y. Prasetyo, & G. P. Darmawan, 2022. Perbandingan Karakteristik Sensor Temperatur Lm35 Dan Ds18b20 Pada Simulator Cerobong Tata Udara.
12. A. E. Mentaruk, X. B. N. Najooan, & A. S. M. Lumenta, 2022. Implementasi Sistem Keamanan Toko Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknik Informatika*, Vol. 15, Hlm. 325–332.
13. H. Mukhsin & B. Yulianti, 2021. Remote Control Berbasis Internet Of Things (Iot). *Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Dan Inovasi Indonesia (Senastindo)*, Vol. 3, Hlm. 157–168.
14. S. T. Setianto, 2022. Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir Dan Sms Gsm Berbasis Arduino.