

RANCANG BANGUN SMART HOME PADA KEAMANAN PINTU MENGUNAKAN SENSOR PIR BERBASIS WEBSITE

Fatma Annisa¹, Siti Nor Aisyah², Supria³

Politeknik Negeri Bengkalis

nisaduri8@gmail.com¹, asitonor598@gmail.com², phiya@polbeng.ac.id³

Abstract

Today's home security systems generally still rely on conventional locks as a security method. This is a problem because convention locks are vulnerable to break-ins and do not provide real-time warnings to homeowners. To overcome this problem, this research proposes a home security system using ESP32 and ESP826 microcontrollers as data processors. This system is equipped with a PIR sensor to detect movement around the door, a Magnetic Reed Switch sensor to monitor the condition of the door being opened, and a Buzzer to issue an alarm as a notification. In addition, the system will send notifications to homeowners via the Telegram application about events detected by sensors. Users can also use a 4x4 keypad and a website as a remote access control to open and close doors. The test results show that the door security system is functioning properly, starting from sensor detection, inputting passwords via the keypad, to sending notifications via Telegram. This tool has been tested and produces ideal data, so that it can be used as a monitoring medium to improve the security of the door of the house. With this Internet of Things system, it can provide more effective and modern solutions to improve home security.

Keywords : Internet of Things, NodeMCU ESP32, NodeMCU ESP8266, PIR, Telegram Notifications.

1. PENDAHULUAN

Pintu dengan menggunakan kunci konvensional yang banyak digunakan oleh masyarakat yaitu menggunakan anak kunci untuk mendapatkan akses ke dalam rumah, hal ini memungkinkan setiap orang yang memiliki anak kunci atau duplikatnya dapat memasuki rumah, baik orang tersebut memiliki hak atau tidak ada hak memasuki rumah tersebut. Terlebih lagi sering terjadi kasus dimana seseorang kehilangan kunci yang dimilikinya, sehingga pintu tidak bisa dibuka.

Solusi yang umum digunakan untuk mengamankan rumah yaitu mempekerjakan tenaga pengaman atau menggunakan CCTV (Closed Circuit Television). Tetapi hal ini dirasa kurang efektif dan tidak semua orang sanggup untuk mempekerjakan orang lain sebagai tenaga pengaman rumah. Selain itu, Penggunaan CCTV memiliki beberapa kelemahan. Pemasangan dan perawatan sistem CCTV memerlukan biaya yang cukup besar, termasuk peralatan dan penyimpanan data yang memadai. Jumlah kamera yang diperlukan untuk meliputi seluruh area rumah juga dapat menjadi kendala budget. Selain itu, keandalan sistem CCTV juga tergantung pada pemantauan manusia yang mengawasi rekaman kamera. Tanpa pemantauan aktif, respons terhadap situasi darurat mungkin terlambat atau tidak efektif. (Nasir & Qurniawan, n.d.), dan juga beberapa perangkat tersebut tidak dapat terhubung dengan internet untuk pengawasan jarak jauh serta tidak adanya notifikasi darurat.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti membangun sebuah sistem keamanan rumah menggunakan teknologi *Internet of Things* yang berjudul "Rancang Bangun *Smart Home* pada Keamanan Pintu menggunakan Sensor *PIR* Berbasis *Website*". Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan sensor *PIR* untuk mendeteksi gerakan mencurigakan di sekitar pintu, dan juga dapat dimonitoring dari jarak jauh melalui sebuah website. Selain itu, sistem ini juga memanfaatkan Keypad 4x4 untuk akses pintu. Dengan demikian, sistem ini dapat di monitor

dari jarak jauh, sehingga pemilik rumah dapat dengan mudah memantau keamanan rumah melalui aplikasi *website*. Selain itu, sistem ini juga akan dilengkapi dengan alarm darurat yang akan memberikan notifikasi ke aplikasi Telegram jika terjadi situasi darurat, seperti pembobolan pintu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian terdahulu telah berhasil mengembangkan sistem yang efektif dalam meningkatkan keamanan rumah, termasuk keamanan pintu, jendela, peralatan lainnya. Salah satu adalah penelitian yang dilakukan oleh (Panca Juniawan et al., 2019) dengan judul “Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Kombinasi Sensor dan Sms Gateway” Penelitian ini membangun sebuah prototipe sistem keamanan rumah yang menggabungkan sensor PIR dan magnetic switch berbasis mikrokontroler, serta menggunakan SMS gateway. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah prototyping. Sistem ini memiliki fungsi SMS gateway yang memungkinkan pengiriman notifikasi pemberitahuan kepada pemilik rumah terkait adanya gerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR dan status pintu yang terbuka.

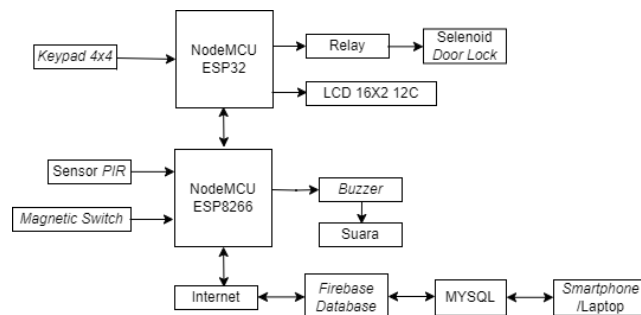
Pada penelitian yang dilakukan oleh (Syukuryansyah et al., 2020) dengan judul “Penerapan Radio *Frequency Identification* Dalam membangun Sistem Keamanan dan monitoring *Smart Lock Door* Berbasis *Website*” Pada penelitian ini penulis membangun sistem keamanan dengan menggunakan RFID dan Arduino yang dapat dimonitoring melalui *website*. Sistem peringatan dini terhadap objek yang tidak dikenal juga disematkan didalamnya menggunakan magnetic switch sensor pada pintu, *buzzer* untuk menciptakan frekuensi suara yang dapat menarik perhatian lingkungan sekitar serta modul kamera Arduino untuk menangkap gambar objek.

Rumah adalah asset yang paling berharga, oleh sebab itu keamanan pada rumah sangatlah penting. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Kurniasih et al., 2020) pada jurnal “Sistem Keamanan Pintu dan Jendela Rumah Berbasis *IoT*” Pada Penelitian tersebut membuat sistem keamanan rumah yang menggabungkan mikrokontroler dengan aplikasi smartphone android. Mikrokontroler yang digunakan adalah *Raspberry Pi* yang dilengkapi dengan kamera sebagai sistem *Monitoring* keamanan rumah, serta berbagai sensor sebagai pendeteksinya seperti *Magnetic*, sensor *PIR* dan Solenoid sebagai kunci pintu otomatis. Pemilik rumah dapat memantau keadaan rumah secara langsung melalui foto maupun video yang direkam kamera yang telah terpasang dirumah, yang dapat diakses melalui aplikasi berbasis *mobile*.

3. METODE PENELITIAN

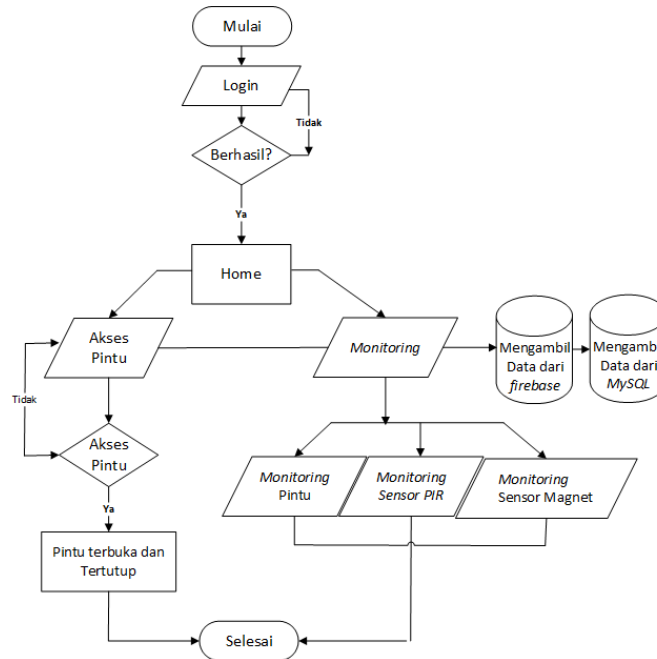
1. Blok Diagram Perancangan

Adapun gambaran alat secara keseluruhan, ditampilkan dalam bentuk blok diagram berikut.



Gambar 3. 1 Blok diagram perancangan

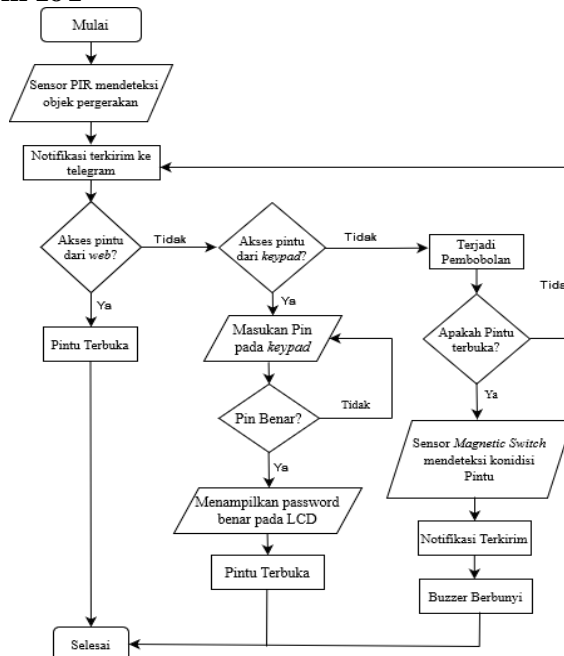
2. Flowchart Website



Gambar 3.2 Flowchart Website

Gambar 3.2 adalah *Flowchart* perancangan *website* yang menjelaskan sistem kerja perangkat lunak (*software*) dimulai dengan tahap *login*. Jika proses *login* berhasil, maka aplikasi akan menampilkan tampilan pada *Home*. Namun, jika *login* tidak berhasil maka akan tetap berada pada tampilan *login*. Menu *Home* menampilkan dua opsi yaitu akses pintu dan *Monitoring*. Pada akses pintu digunakan untuk mengunci dan menutup pintu secara otomatis melalui aplikasi *website* di *smartphone*. Sementara pada *Monitoring* terdapat 3 pilihan yaitu *Monitoring* pintu, *Monitoring* sensor *PIR*, dan *Monitoring* sensor *Reed Switch* yang menampilkan beberapa data mengenai sensor dan data akses pintu yang relevan.

3. Flowchart Sistem IoT

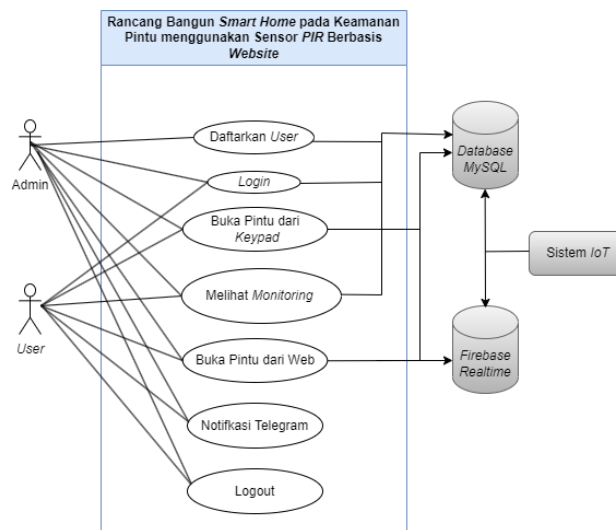


Gambar 3.3 Flowchart Sistem IoT

Gambar 3.4 adalah *Flowchart* sistem kerja Perangkat *IoT* dan *website* menjelaskan proses kerja sebagai berikut

1. Sensor *PIR (Passive Infrared)* berfungsi untuk mendeteksi pergerakan. Data hasil deteksi akan dikirim ke mikrokontroler dan *database*.
2. Mikrokontroler akan menerima data dari sensor *PIR* dan selanjutnya mengirimkan data tersebut ke *database* serta mengirim notifikasi ke akun Telegram pengguna. Notifikasi ini akan memberitahu bahwa ada gerakan terdeteksi di depan pintu.
3. Jika pengguna ingin membuka pintu melalui *website*, pengguna harus memasukkan *username* dan *password* yang valid untuk mendapatkan akses ke rumah. Setelah *login* berhasil, pengguna akan dapat membuka pintu melalui web.
4. Jika pengguna ingin membuka pintu menggunakan keypad, pengguna harus memasukkan *password* yang benar pada keypad. Setelah berhasil, layar pada *LCD* akan menampilkan pesan "Pintu Terbuka," dan pintu akan terbuka.
5. Ketika terjadi upaya pembobolan paksa pada pintu, sensor *Magnetic Reed Switch* akan mendeteksi kondisi pintu terbuka dan mengirimkan notifikasi Telegram serta mengaktifkan buzzer sebagai pemberitahuan.

4. Use Case Diagram



Gambar 3.4 Use Case Diagram

5. Perancangan Database

Sistem ini dirancang dengan menggunakan 2 jenis database, yaitu *Google Firebase database* dan *Database MySQL*. *Google Firebase Database* digunakan untuk mengambil data mengenai kondisi Solenoid (terbuka atau tertutup) yang akan di periksa oleh *Sensor Reed Switch*. Sedangkan *MySQL Database* digunakan untuk menampilkan data *monitoring*.

A. MySQL Database

Tabel 4. 1 Tabel Daftar

| Nama Field | Type Data | Size | Keterangan |
|-----------------|-----------|------|-------------|
| <i>Id_login</i> | Int | 10 | Primary Key |
| <i>Username</i> | Varchar | 12 | |
| <i>Password</i> | Varchar | 8 | |
| <i>Level</i> | Varchar | 10 | |

Tabel 4. 2 *Monitoring Pintu*

| Nama Field | Type Data | Size | Keterangan |
|---------------------|-----------|------|-------------|
| No | Int | 10 | Primary Key |
| Kondisi pintu Waktu | Varchar | 30 | |
| | Timestamp | - | |

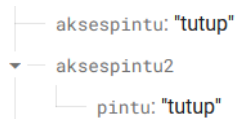
Tabel 4. 3 *Monitoring* sensor *PIR*

| Nama Field | Type Data | Size | Keterangan |
|------------|-----------|------|-------------|
| Id_sensor | Int | 5 | Primary Key |
| Keterangan | Varchar | 255 | |
| Waktu | Timestamp | - | |

Tabel 4. 4 *Monitoring* sensor *Reed Swicth*

| Nama Field | Type Data | Size | Keterangan |
|------------|-----------|------|-------------|
| Id_sensor | Int | 5 | Primary Key |
| Keterangan | Varchar | 255 | |
| Waktu | Timestamp | - | |

B. *Google Firebase Database*

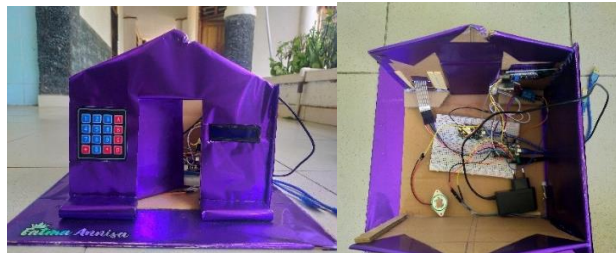


Gambar 3.5 Desain *Firestore Database*

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem Secara Umum

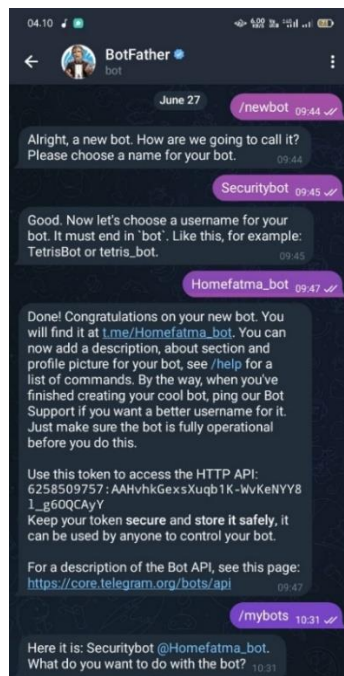
Prototype ini menggunakan modul *ESP32* dan komponen-komponen lainnya yaitu: *NodeMCU ESP32*, *NodeMCU ESP8266*, *Solenoid Door Lock*, *Relay*, *Sensor PIR*, *Sensor Magnetic Reed Switch*, *Buzzer*, *Power Supply Adaptor 12Volt*. *Prototype* sistem keamanan pintu rumah ini dapat dibuka menggunakan aplikasi *website* dan pin pada keypad, selain itu *prototype* ini juga menggunakan *Telegram* sebagai notifikasi, *buzzer* sebagai alarm, sensor *PIR* sebagai pendeteksi objek, dan sensor *Magnetic Reed Switch* digunakan apabila terjadi pembobolan pada pintu. Dapat dilihat pada Gambar 4.1



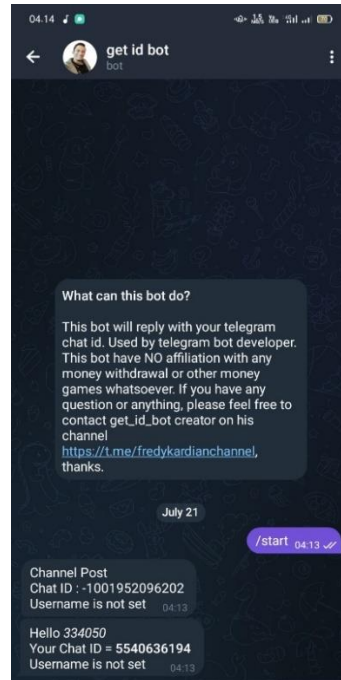
Gambar 4.1 Rangkaian Perangkat *IoT*

4.2 Pembuatan *bot* pada *Telegram*

Hal utama yang harus dilakukan dalam membuat *bot* *Telegram* adalah memiliki akun *Telegram* dan kemudian *search BotFather*, yang merupakan *bot* resmi *Telegram* untuk membuat dan mengelola *bot*. Setelah terhubung dengan *BotFather*, gunakan perintah */newbot* untuk membuat *bot* baru dan ikuti panduan untuk memberikan nama dan *username* unik *bot*. *BotFather* akan memberikan token *API* yang merupakan kunci akses untuk mengelola *bot*. *Bot* ini digunakan untuk komunikasi dengan sensor *PIR* dan sensor *Magnetic Reed Switch*. ketika sensor *PIR* mendeteksi gerakan, kemudian *bot* akan mengirimkan pesan ke *Telegram* dengan keterangan "Gerakan terdeteksi oleh Sensor *PIR*". Begitu pula, jika terjadi pembobolan pintu yang terdeteksi oleh Sensor *Magnetic Reed Switch*, *bot* akan mengirimkan pesan ke *Telegram* dengan keterangan "Terjadi Pembobolan Pintu!"



Gambar 4.2 Token Bot Telegram

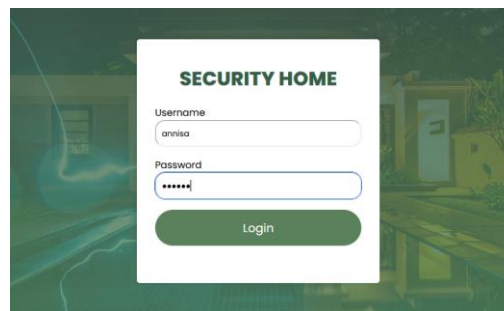


Gambar 4.3 ID Bot Telegram

4.3 Pengujian Sistem Website sebagai Monitoring dan Akses pintu

1. Halaman Login Multiuser

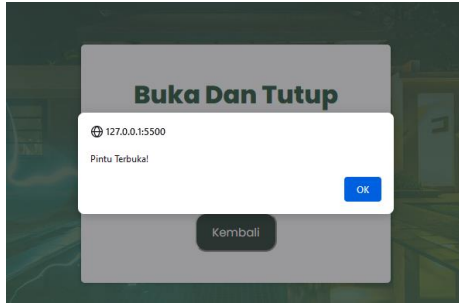
Pengujian pada website diawali dengan login. Login multiuser adalah login yang bisa dilakukan oleh lebih dari satu user yaitu admin dan pengguna (user). Login sebagai admin dan user pada website telah berhasil dilakukan dan sistem mampu menampilkan halaman home.



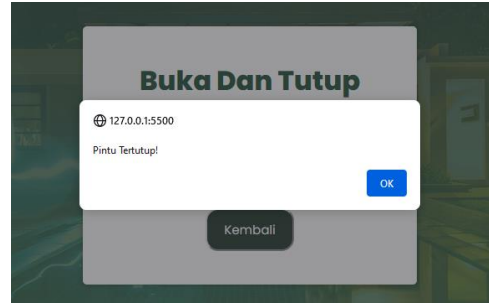
Gambar 4.4 Login sebagai admin dan user

2. Halaman Akses Pintu

Pengujian pada halaman akses pintu dilakukan untuk membuka dan menutup pintu dari jarak jauh. Pengujian berhasil dilakukan ketika website menampilkan pesan dalam bentuk pop-up atau dialog kecil yang tampil di layar pengguna dengan pesan "Pintu terbuka", "Pintu tertutup" dan solenoid terbuka.



Gambar 4.5 Pintu terbuka



Gambar 4.6 Pintu tertutup

3. Halaman *Monitoring* Akses pintu

Pengujian pada halaman *monitoring* Akses pintu berhasil dilakukan. Sistem dapat menampilkan halaman *monitoring* dengan menampilkan Siapa User yang membuka pintu beserta tanggal dan waktu.

| Admin | | SECURITY HOME | | | | |
|-------|-------|------------------------|---------------------|-------|--|--|
| No | Nama | Kondisi | Tanggal | Aksi | | |
| 1 | adira | Pintu Terbuka dari Web | 2023-08-08 22:08:38 | Hapus | | |
| 2 | fatma | Pintu Terbuka dari Web | 2023-08-08 22:05:57 | Hapus | | |
| 3 | fatma | Pintu Terbuka dari Web | 2023-08-08 22:05:00 | Hapus | | |
| 4 | fatma | Pintu Terbuka dari Web | 2023-08-08 22:04:47 | Hapus | | |
| 5 | fatma | Pintu Terbuka dari Web | 2023-08-08 22:04:09 | Hapus | | |
| 6 | fatma | Pintu Terbuka dari Web | 2023-08-08 22:03:06 | Hapus | | |

Gambar 4.7 Halaman *Monitoring* Akses pintu

4. Halaman *Monitoring* Sensor *PIR*

Pengujian pada halaman *monitoring* sensor *PIR* berhasil dilakukan. Sistem dapat menampilkan halaman *monitoring* menggunakan *database MySQL* dengan menampilkan keterangan “Gerakan terdeteksi” dan waktu ketika sensor *PIR* mendeteksi objek.

| Admin | | SECURITY HOME | | | |
|-------|--------------------|---------------------|-------|--|--|
| No | Keterangan | Waktu | Aksi | | |
| 1 | Gerakan Terdeteksi | 2023-07-27 10:54:00 | Hapus | | |
| 2 | Gerakan Terdeteksi | 2023-07-27 10:50:30 | Hapus | | |
| 3 | Gerakan Terdeteksi | 2023-07-27 10:03:03 | Hapus | | |
| 4 | Gerakan Terdeteksi | 2023-07-27 10:08:51 | Hapus | | |
| 5 | Gerakan Terdeteksi | 2023-07-27 10:09:40 | Hapus | | |
| 6 | Gerakan Terdeteksi | 2023-07-27 10:08:23 | Hapus | | |
| 7 | Gerakan Terdeteksi | 2023-07-27 10:08:06 | Hapus | | |

Gambar 4.8 Halaman *Monitoring* Sensor *PIR*

5. Halaman *Monitoring* Sensor *Magnetic Reed Switch*

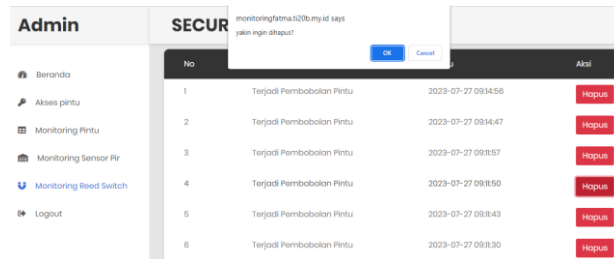
Pengujian pada halaman *monitoring* sensor *Magnetic Reed Switch* telah berhasil dilakukan. Sistem berhasil menampilkan halaman *monitoring* menggunakan *database MySQL* dengan menampilkan pesan keterangan “TERJADI PEMBOBOLAN PINTU” serta waktu ketika sensor *Magnetic Reed Switch* mendeteksi pintu dibuka secara paksa.

| Admin | | SECURITY HOME | | | |
|-------|--------------------------|---------------------|-------|--|--|
| No | Keterangan | Waktu | Aksi | | |
| 1 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:14:56 | Hapus | | |
| 2 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:14:47 | Hapus | | |
| 3 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:13:57 | Hapus | | |
| 4 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:13:50 | Hapus | | |
| 5 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:13:43 | Hapus | | |
| 6 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:13:30 | Hapus | | |

Gambar 4.9 *Monitoring* sensor *Magnetic Reed Switch*

6. Menghapus Data pada Tabel

Pengujian Selanjutnya yang dilakukan pada *website* yaitu penghapusan data pada tabel CRUD. Sistem Berhasil Menghapus data *Monitoring* pada tabel dengan menggunakan *Database MySQL*.



The screenshot shows an Admin interface with a sidebar menu on the left containing 'Beranda', 'Akses pintu', 'Monitoring Pintu', 'Monitoring Sensor Pir', 'Monitoring Reed Switch', and 'Logout'. The main content area displays a table with the following data:

| No | | | Aksi |
|----|--------------------------|---------------------|-------|
| 1 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:14:56 | Hapus |
| 2 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:14:47 | Hapus |
| 3 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:14:57 | Hapus |
| 4 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:14:50 | Hapus |
| 5 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:14:43 | Hapus |
| 6 | Terjadi Pembobolan Pintu | 2023-07-27 09:14:30 | Hapus |

Gambar 4.10 Menghapus Data pada Tabel

4.4 Pengujian Keypad 4x4, LCD dan Solenoid Door Lock

Keypad digunakan untuk memberikan akses untuk membuka dan menutup pintu dengan menggunakan *password*. Setelah program selesai diprogram, dilakukan pengujian dengan mencoba menginputkan *password* pada keypad. Jika *password* benar, maka *LCD* akan menampilkan "BENAR! PINTU TERBUKA" dan Solenoid akan terbuka. Namun, jika *password* salah, *LCD* akan menampilkan "SALAH! AKSES DITOLAK" dan Solenoid akan tetap terkunci.



Gambar 4.3 Input Password



Gambar 4.4 Password benar



Gambar 4.5 Password salah

4.5 Pengujian Sensor PIR

Pengujian pada alat Sensor *PIR* dilakukan untuk mendeteksi pergerakan yang melewati area yang dipantau oleh sensor tersebut. Ketika terjadi pergerakan yang terdeteksi oleh sensor *PIR*, notifikasi akan dikirimkan ke Telegram dan juga akan ditampilkan pada *Website Monitoring*



Gambar 4.6 Notifikasi Telegram

4.6 Pengujian Sensor *Magnetic Reed Switch*, Telegram dan Buzzer

Ketika sensor *Magnetic Reed Switch* terpisah dengan keadaan Solenoid tetap tertutup atau terkunci, hal ini menandakan bahwa pintu telah terbuka secara paksa. Selanjutnya, *buzzer* berbunyi sebagai tanda bahwa ada pembobolan paksa pada pintu rumah. Dan notifikasi juga akan dikirimkan melalui Telegram kepada pemilik rumah, memberitahukan bahwa terjadi pembobolan paksa pada pintu rumah. Sensor *Magnetic Reed Switch* ini di programkan menggunakan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*



Gambar 4.8 Notifikasi Telegram

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari perancangan dan pengembangan sistem implementasi *Internet of Things* pada penelitian “Rancang Bangun *Smart Home* pada Keamanan Pintu menggunakan sensor *PIR* Berbasis *Website*”. Dapat di ambil kesimpulan. Pertama, sistem keamanan pintu rumah berbasis *IoT* ini berhasil diimplementasikan dengan baik dan memberikan solusi yang efektif dalam meningkatkan keamanan rumah dari tindakan kejahatan. Kedua, Sistem ini dilengkapi dengan sensor *PIR* yang dapat mendeteksi pergerakan objek, buzzer yang dapat mengeluarkan suara ketika terjadi pembobolan pintu, dan mengirimkan notifikasi melalui Telegram pengguna. Ketiga, Pengguna dapat mengakses pintu melalui *website* dan input password pada keypad dan juga dengan mudah memantau keadaan rumah melalui aplikasi *website* dan *Telegram* selama terhubung dengan internet

Adapun saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan dan perbaikan sistem ini selanjutnya yaitu diharapkan penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggunaan kamera ke dalam sistem pada saat sensor *PIR* mendeteksi objek. Serta Pastikan sistem selanjutnya memiliki penyaluran daya yang stabil karena, penggunaan perangkat seperti sensor *PIR*, mikrokontroler, dan koneksi jaringan memerlukan sumber daya yang konsisten.

5. 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*, 8(1), 49–59.
- Artono, B., & Putra, R. G. (2019). Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 5(1), 9–16. <https://doi.org/10.25047/jtit.v5i1.73>
- KURNIAWAN, M. I., SUNARYA, U., & TULLOH, R. (2018). Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v6i1.1>
- Nasir, M., & Qurniawan, M. I. (n.d.). Politeknik Negeri Bengkalis Oktober 2021, hlm. In *Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT)*.
- Panca Juniawan, F., Yuny Sylfania, D., Informasika, T., Atma Luhur, S., Jend Sudirman, J., & Baru, S. (2019). PROTOTIPE SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN KOMBINASI SENSOR DAN SMS GATEWAY. In *Jurnal TEKNOINFO* (Vol. 13, Issue 2).
- Reza Hidayat, M., Septiana Sapudin, B., Elektro Universitas Jenderal Achmad Yani, T., & Elektro Sekolah Tinggi Teknik-PLN, T. (2018). *PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IoT DENGAN NodeMCU ESP32 MENGGUNAKAN SENSOR PIR HC-SR501 DAN SENSOR SMOKE DETECTOR*. 7(2).
- Susilo, D., Sari, C., & Krisna, G. W. (2021). Sistem Kendali Lampu pada Smart Home Berbasis IoT (Internet of Things). *Jurnal ELECTRA : Electrical Engineering Articles*, 2(1), 23–30.
- Syukuryansyah, R., Setiyadi, D., & Rofiah, S. (2020). PENERAPAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION DALAM MEMBANGUN SISTEM KEAMANAN DAN *MONITORING* SMART LOCK DOOR BERBASIS *WEBSITE*. *Infotech: Journal of Technology Information*, 6(2), 83–90. <https://doi.org/10.37365/jti.v6i2.91>
- Waworundeng, J., Doni, L., Dan, I., & Pangalila, C. A. (n.d.). *Implementasi Sensor PIR... v Implementasi Sensor PIR sebagai Pendeteksi Gerakan untuk Sistem Keamanan Rumah menggunakan Platform IoT Implementation of PIR Sensor as Motion Detector for Home Security System using IoT Platform*.
- Wisnu dwi Kurniawan, (2022). SISTEM PENGAMAN KUNCI PINTU RUMAH DENGAN *PASSWORD* MENGGUNAKAN KEYPAD DAN MELALUI APLIKASI ANDROID BERBASIS NODEMCU ESP32
- Suwartika, R., Sembada, G. (2020). Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ. *Jurnal EKOMTEK (Elektro-Komputer-Teknik)*, 4(1), 62-74