

**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN TEMPAT PENYIMPANAN BARANG
MENGUNAKAN KONSEP LASER LIGHT SEBAGAI ALARM DAN NOTIFIKASI
BERBASIS IOT**

**DITO JULIANSYAH¹, SULAIMAN², MUHAMMAD ARIANDI³, RAHMAT NOVRIANDA
DASMEN⁴**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Dharma^{1,2,3,4}

Email: ditojuliansyah741@gmail.com¹, sulaiman@binadarma.ac.id²,
muhamad_ariandi@binadarma.ac.id³, rahmat.novrianda.d@gmail.com⁴

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v8i2.6693>

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja beberapa sensor dan sistem keamanan berdasarkan perubahan kondisi lingkungan dan akses. Pengukuran catu daya menunjukkan stabilitas dengan tegangan rata-rata 24,094 V dan kesalahan sebesar 0,43%, yang berada dalam batas toleransi 5%. Sensor LDR terbukti efektif dalam mendeteksi perubahan cahaya dengan nilai resistansi yang konsisten pada kondisi terang, redup, dan gelap. Sistem pintu menunjukkan keandalan dalam merespons perubahan kondisi pintu dengan waktu respon rata-rata 50 milidetik. Sistem RFID bekerja efisien dengan memproses kartu terdaftar dan tidak terdaftar dalam waktu yang cepat, memastikan bahwa hanya akses sah yang diizinkan. Keseluruhan sistem keamanan dinilai dapat merespons dengan cepat terhadap potensi ancaman, memberikan perlindungan yang memadai.

Kata Kunci: Catu daya, Sensor LDR, Sensor pintu, RFID, Sistem keamanan, Respon cepat

Abstract: This study aims to evaluate the performance of various sensors and security systems based on environmental changes and access conditions. Power supply measurements show stability with an average voltage of 24.094 V and an error rate of 0.43%, which is within the 5% tolerance limit. The LDR sensor proved effective in detecting light changes with consistent resistance values in bright, dim, and dark conditions. The door sensor demonstrated reliability in responding to door condition changes with an average response time of 50 milliseconds. The RFID system efficiently processes registered and unregistered cards quickly, ensuring only authorized access. Overall, the security system is assessed to respond swiftly to potential threats, providing adequate protection.

Keywords: Power supply, LDR sensor, Door sensor, RFID, Security system, Quick response

A. Pendahuluan

Teknologi saat ini berkembang begitu pesat, dan keamanan jadi makin penting. Banyak teknologi sudah dikembangkan untuk memperkuat sistem keamanan. Dengan meningkatnya kasus pencurian dan penyusupan di berbagai tempat penyimpanan, kebutuhan akan sistem keamanan yang lebih canggih jadi semakin mendesak. [1]. Tradisionalnya, sistem keamanan menggunakan kunci atau kombinasi sebagai bentuk pengamanan. Namun, metode tersebut tidak selalu efektif dalam mencegah akses tidak aman. Oleh karena itu, perlunya pengembangan sistem keamanan yang lebih maju dan efektif menjadi sangat diperlukan.

Brankas merupakan salah satu alat penyimpanan yang dirancang khusus untuk melindungi barang-barang berharga seperti uang, perhiasan, dokumen penting, dan aset lainnya dari ancaman pencurian, kebakaran, atau kerusakan. Sejak awal diciptakan, brankas telah menjadi solusi utama bagi individu maupun organisasi dalam menjaga keamanan harta benda mereka. Namun, seiring dengan berkembangnya teknologi dan meningkatnya kreativitas dalam upaya kejahatan, brankas tradisional yang hanya mengandalkan kunci fisik dan kombinasi mekanis mulai dianggap kurang memadai.

Saat ini, para pelaku kriminal semakin canggih dalam mencari cara untuk membobol brankas. Metode pembobolan yang semakin beragam, mulai dari teknik manipulasi kunci hingga penggunaan alat-alat modern seperti bor dan laser, menuntut adanya peningkatan dalam sistem keamanan brankas. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam perancangan brankas yang tidak hanya mengandalkan

kekuatan fisik, tetapi juga didukung oleh teknologi cerdas untuk mendeteksi dan merespons ancaman dengan lebih cepat dan efektif. Keberadaan teknologi IoT telah membuka peluang baru dalam pengembangan sistem keamanan. IoT memungkinkan perangkat untuk saling berkomunikasi dan berinteraksi melalui jaringan internet [2]. Dengan memanfaatkan konsep IoT, sistem keamanan dapat diintegrasikan dengan perangkat-perangkat lainnya. Sehingga memberikan respons yang lebih cepat dan efisien terhadap ancaman keamanan. Penggunaan laser light sebagai bagian dari sistem keamanan menjanjikan solusi yang inovatif. Laser light dapat digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi pergerakan atau perubahan dalam lingkungan tertentu. Ketika sensor laser light ini terganggu, sistem akan memberikan alarm dan notifikasi kepada pemilik melalui IoT, sehingga tindakan dapat diambil dengan cepat untuk mengatasi ancaman keamanan tersebut.

Salah satu pendekatan yang semakin populer adalah integrasi teknologi Internet of Things (IoT) dalam sistem keamanan brankas. Dengan memanfaatkan IoT, brankas dapat dihubungkan dengan jaringan dan perangkat pintar, memungkinkan pemilik untuk memantau kondisi brankas secara real-time dari jarak jauh. Konsep ini juga memungkinkan brankas untuk memberikan notifikasi langsung melalui aplikasi di smartphone jika terjadi upaya pembobolan atau gangguan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ilham Ali, Suryo Adi Wibowo, Agung Panji Sasmito yang berjudul “Keamanan Brankas Menggunakan E-KTP dan Notifikasi Via Telegram Berbasis IoT (Internet of Things)”. Sistem ini menggunakan mikrokontroler atmega 328 sebagai inti program sekaligus membaca data sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengetahui jarak di depan brankas dan modul rfid untuk akses ke brankas. Akan tetapi pada penelitian ini masih belum bisa mendeteksi jika ada indikasi pencurian atau pembobolan brankas. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Aslam Afif, Tito Waluyo Purboyo dan Randy Erfa Saputra dengan judul “Perancangan Sistem Keamanan Aplikasi Pada Lemari Brankas Dengan Menggunakan Metode OTP”. Sistem ini menggunakan Mikrokontroler esp8266 sebagai otak dari penelitian ini. Pada penelitian ini dibangun suatu brankas yang bisa menggunakan keypad sebagai pengaman untuk membuka dan menutup brankas. Akan tetapi pada penelitian ini juga belum bisa mendeteksi adanya indikasi pencurian atau pembobolan brankas.

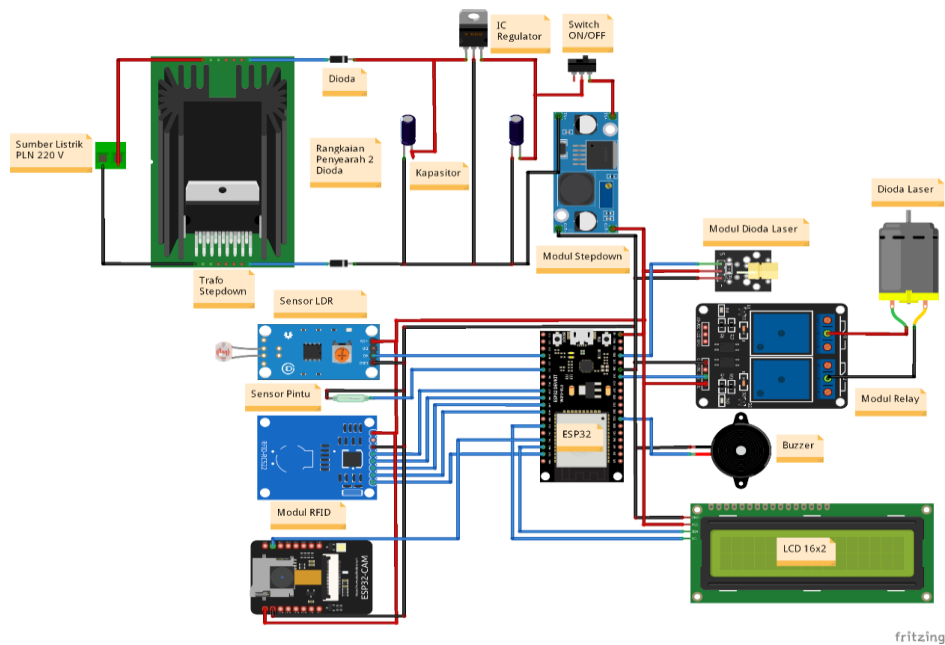
Pada alat Sistem Keamanan Tempat Penyimpanan Barang Menggunakan Konsep Laser Light Menggunakan ESP32 dan Esp32cam berbasis IoT. ESP32 lebih mudah dalam koneksi maupun terhubung ke ESP32-CAM yang mana pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan mikrokontroler atmega 328 dan esp8266. ESP32-CAM akan berfungsi untuk mengambil gambar terjadinya ada indikasi membuka paksa brankas. Dengan hasil yang diharapkan dengan adanya notifikasi melalui laser light dan IOT sebagai tingkat keamanan tersebut, Maka pemilik dapat melakukan tindakan lebih lanjut yang mengantisipasi hal yang tidak diinginkan. Maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Keamanan Brankas Menggunakan Konsep Buzzer Sebagai Alarm Dan Notifikasi Berbasis IOT”.

B. Metodologi

Perencanaan Alat

Perencanaan atau perancangan alat merupakan tahap yang sangat krusial dalam pembuatan sebuah alat. Dengan perencanaan yang sudah dipersiapkan secara matang, diharapkan hasil akhirnya akan sesuai dengan harapan dan menghasilkan alat yang dapat berfungsi sesuai kebutuhan. Proses perencanaan ini mencakup semua tahapan yang berkaitan dengan rangkaian, mulai dari perencanaan Hardware dan Software (programming), seperti pemilihan dan persiapan komponen, pembuatan PCB, pemasangan komponen, hingga pengujian alat.

Desain alat yang akan digunakan pada alat Perancangan Sistem Keamanan Tempat Penyimpanan Barang akan digambarkan dengan rangkaian skematik dari alat tersebut seperti pada gambar dibawah ini :



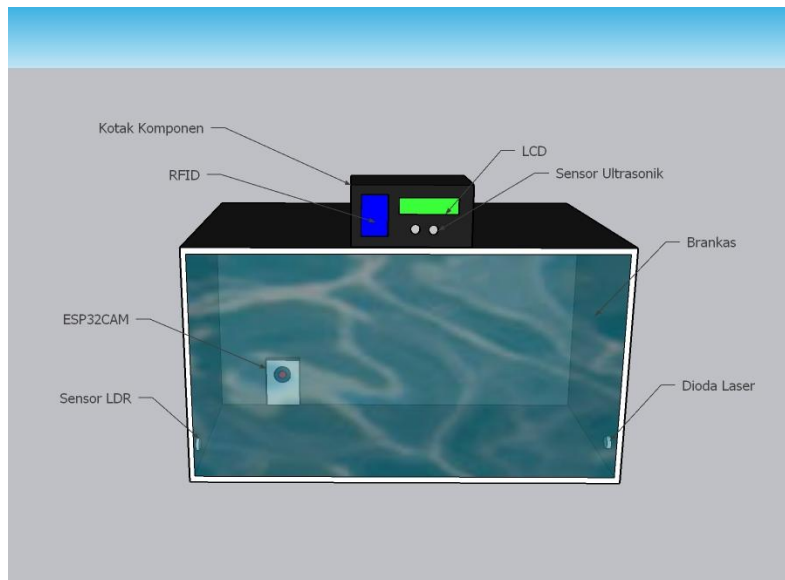
Gambar 1 Skematik Rangkaian
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)

Pada gambar 1. Merupakan skematik rangkaian yang mana komponen-komponen yang digunakan pada penelitian ini. Berikut ini spesifikasi dan cara kerja komponen yang digunakan:

- i. PLN merupakan sumber daya utama yang digunakan dengan tegangan 220V.
- j. Catu daya 12VDC merupakan power supply yang digunakan pada penelitian ini dengan tegangan keluaran 14V DC dan arus maksimal 5A. pada power supply terdapat komponen seperti trafo, diode, kapasitor dan ic regulator. Tegangan 12VDC ini akan menjadi sumber ke modul stepdown LM2596.
- k. Modul stepdown LM2596 merupakan modul penurun tegangan dari catu daya 24VDC menjadi 5VDC, Sehingga sumber 5VDC ini akan menjadi sumber ke komponen-komponen lain.
- l. Sensor LDR yang digunakan berfungsi untuk mendeteksi perbedaan nilai Ketika mendeteksi adanya tangan atau objek yang melewati diode laser.
- m. Sensor pintu berfungsi sebagai mendeteksi pintu terbuka atau tertutup.
- n. Esp32 merupakan mikrokontroler sekaligus otak utama pada penelitian ini.
- o. ESP32CAM sebagai media untuk mengambil gambar ketika terjadinya indikasi pembobolan atau pencurian pada sistem keamanan penyimpanan barang yang dikirimkan ke aplikasi telegram.
- p. Modul relay untuk mengaktifkan dan menonaktifkan solenoid door lock
- q. Lcd untuk menampilkan karakter akses aman atau adanya pencurian.
- r. Buzzer sebagai indikator ketika penyimpanan barang terjadi pencurian.

Perancangan Mekanik

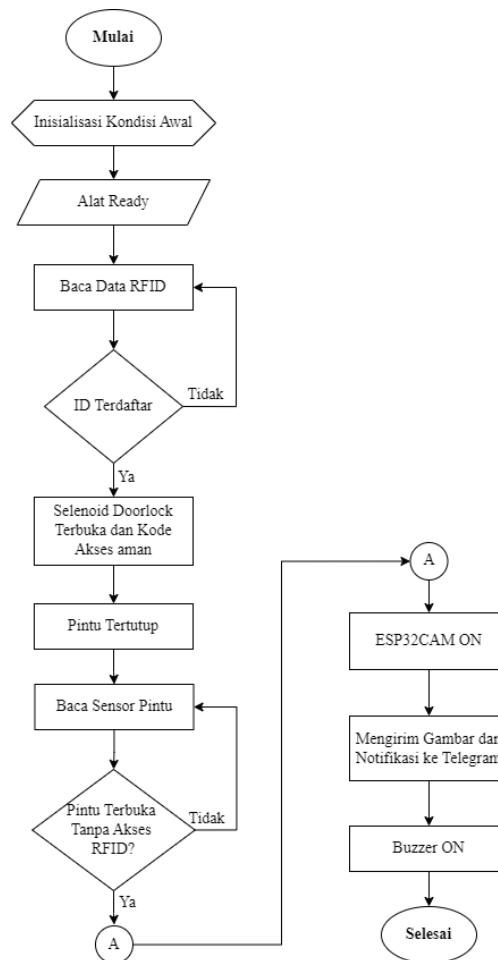
Pada tahap ini perancangan mekanik alat yang memiliki tujuan agar komponen yang digunakan dapat dipasang dengan benar sehingga dapat bekerja sesuai yang diinginkan.



Gambar 2. Kerangka Alat
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)

Perancangan Software

Pada tahap ini, pembuatan *flowchart* dilakukan dengan merancang algoritma sederhana berupa diagram alur untuk memudahkan dalam pembuatan alat. Agar pembuatan alat dapat dilakukan dengan lancar, maka algoritma pada alat digambarkan dengan diagram alur terlebih dahulu seperti pada Gambar 2.



Gambar 3. Flowchart Sistem keamanan Brankas
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)

Proses Pembuatan Alat

Pada bagian ini adalah proses pemasangan komponen Perancangan Sistem Keamanan Tempat Penyimpanan Barang sebagai berikut: Pemasangan Power Supply, Pemasangan ESP32, Pemasangan RFID, Pemasangan Sensor LDR, Pemasangan ESP32CAM, Pemasangan Solenoid DoorLock, Pemasangan LCD, Pemasangan Modul Dioda Laser, dan Pemasangan Buzzer.

Pada Proses Pengerjaan Alat yaitu pemasangan progress pengerjaan alat. Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4. Proses Pengerjaan Alat
(Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)

Cara kerja alat penelitian ini, pertama alat dihubungkan ke sumber PLN 220V, Kemudian hidupkan switch ON/OFF yang digunakan. Setelah alat mendapatkan sumber power dari catu daya maka sensor dan komponen yang lain digunakan akan *ready* yang menandakan komponen sudah siap membaca perintah yang telah dibuat.

Pertama hidupkan dan sambungkan hotspot pada esp32 dan esp32cam, setelah terhubung dengan hotspot maka dilcd tertampil silahkan scan ID anda, lalu tempelkan kartu RFID pada modul RFID pada brankas alat jika RFID terdaftar maka modul relay on dan solenoid door lock akan on sehingga brankas akan terbuka secara aman, kemudian jika RFID tidak terdaftar maka akan tampil di LCD id anda belum terdaftar serta buzzer on dan akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi telegram. Jika adanya tindakan pembobolan atau pencurian yang mana sensor pintu mendeteksi brankas terbuka tanpa akses aman RFID maka ESP32CAM akan on dan mengambil gambar yang kemudian langsung dikirimkan ke aplikasi telegram serta Buzzer On. Jika terjadinya pengambilan brankas maka sensor ultrasonik akan mendeteksi buzzer on dan mengirim notifikasi keaplikasi telegram. Jika ada pengambilan berkas dengan adanya pembacaan cahaya laser light menuju kesensor ldr tertutup maka akan ditandai buzzer on. jika adanya pemadam listrik, switch modul ats akan memindahkan supply daya 220v ke daya aki sebagai daya cadangan.

C. Pembahasan

Pengujian sistem keamanan tempat penyimpanan barang menggunakan konsep laser light sebagai alarm dan notifikasi berbasis iot dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya.



Gambar 5. Tampak depan alatnya



Gambar 6. Ketika standby



Gambar 7. Ketika akses RFID gagal

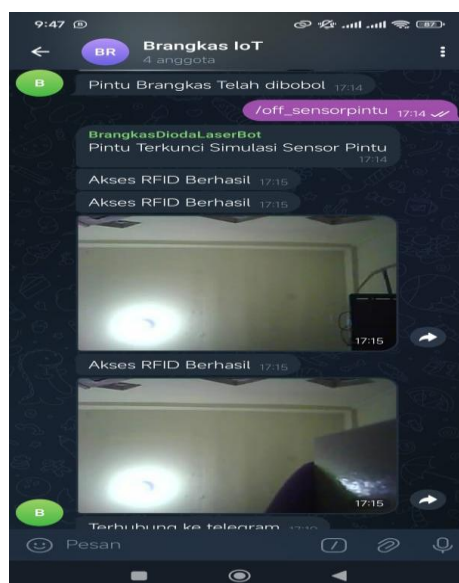


Gambar 8. Ketika akses RFID hasil

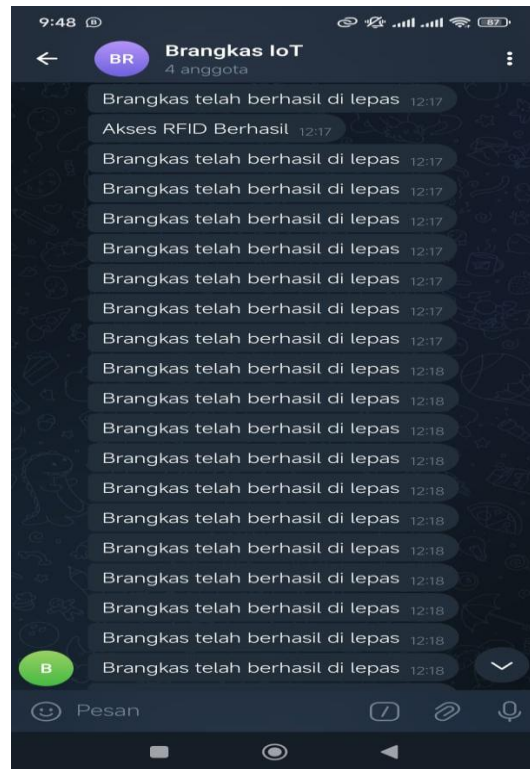
Gambar 5. merupakan gambar hasil akhir alat penelitian yang telah dilakukan. Gambar 6. merupakan ketika posisi alat standby dan siap menerima id rfid yang akan di scan atau simulasi ketika terjadinya brangkas di lepas dai posisi peletakkan nya atau simulasi ketika pintu brangkas dibuka paksa. Gambar 7. ketika rfid yang di scan gagal terdeteksi, Hal ini karena id rfid belum terdaftar. Gambar 8. merupakan hasil ketika id rfid berhasil terdeteksi atau artinya id tersebut sudah terdaftar.



Gambar 9. Simulasi ketika pintu brangkas di bobol



Gambar 10. Ketika berhasil dan ngambil gambar



Gambar 11. Ketika berhasil dan ngambil gambar

Berdasarkan data pengujian sensor pintu, terlihat bahwa sensor memiliki kinerja yang andal dan konsisten dalam mendeteksi perubahan kondisi pintu. Ketika pintu tertutup, sensor dengan tepat mengidentifikasi kondisi tersebut, sehingga sistem tetap nonaktif tanpa memicu alarm atau notifikasi, memastikan bahwa tidak ada respon yang tidak perlu. Waktu respon yang stabil di sekitar 50 milidetik menunjukkan bahwa sistem mampu memproses informasi dengan cepat dan efisien.

Saat pintu terbuka, baik dalam keadaan terbuka penuh maupun setengah terbuka, sensor langsung mendeteksi perubahan ini dan memicu sistem keamanan untuk mengaktifkan alarm atau mengirimkan notifikasi dengan waktu respon yang sangat cepat, berkisar antara 43 hingga 47 milidetik. Ini menunjukkan bahwa sistem dirancang dengan baik untuk merespons potensi ancaman dengan cepat, mengurangi risiko keterlambatan dalam mendeteksi akses yang tidak sah.

Sensor pintu sangat sensitif terhadap perubahan cepat dalam kondisi pintu. Bahkan ketika pintu dibuka dengan cepat, sistem tetap mampu mendeteksi dan merespons dengan segera, mengaktifkan alarm dan notifikasi secara bersamaan. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem keamanan yang dirancang dapat diandalkan untuk memberikan perlindungan yang efektif dalam berbagai situasi, memastikan bahwa setiap upaya akses yang tidak sah dapat diidentifikasi dan direspon secara tepat waktu.

Analisis hasil pengujian sistem RFID menunjukkan kinerja yang efektif dalam mengelola akses berdasarkan status kartu. Ketika kartu terdaftar dipindai, sistem memberikan akses dengan respons yang cepat dan konsisten, dengan waktu respon antara 30 hingga 33 milidetik. Ini menunjukkan bahwa sistem RFID mampu memproses informasi dengan efisien, membuka pintu secara tepat waktu, dan memastikan bahwa alarm tetap nonaktif selama akses yang sah. Sebaliknya, kartu yang tidak terdaftar langsung ditolak dengan waktu respon yang sedikit lebih cepat, antara 27 hingga 29 milidetik. Dalam situasi ini, sistem dengan segera mengaktifkan alarm dan mengirimkan notifikasi, menandakan bahwa sistem merespons potensi ancaman dengan cepat dan efektif. Kinerja sistem RFID dalam kedua kasus menunjukkan kemampuan yang andal untuk membedakan antara akses yang diizinkan dan yang tidak diizinkan, serta memberikan perlindungan keamanan yang memadai melalui respon sistem yang tepat waktu dan sesuai.

D. Penutup**Simpulan**

1. Sensor LDR efektif dalam mendeteksi perubahan kondisi cahaya. Pada kondisi cahaya terang dan redup, sensor menghasilkan nilai resistansi yang menunjukkan bahwa laser terhubung, dengan nilai resistansi berkisar antara 0,8 hingga 1,6 k Ω . Ketika kondisi gelap, nilai resistansi meningkat signifikan hingga 6,5 hingga 7,5 k Ω , menandakan bahwa laser terputus. Sistem ini mampu dengan baik membedakan antara kondisi cahaya terang, redup, dan gelap, yang memungkinkan sistem keamanan untuk merespons dengan tepat terhadap gangguan cahaya.
2. Sensor pintu bekerja dengan andal dalam mendeteksi kondisi pintu. Sensor dapat membedakan antara pintu terbuka dan tertutup dengan waktu respon yang stabil sekitar 50 milidetik untuk pintu tertutup, dan antara 43 hingga 47 milidetik untuk pintu terbuka. Sistem ini merespons dengan cepat terhadap perubahan kondisi pintu, mengaktifkan alarm atau notifikasi dengan efektif ketika pintu terbuka, dan memastikan bahwa tidak ada respons yang tidak perlu saat pintu tertutup.
3. Sistem RFID efektif dalam mengelola akses berdasarkan status kartu. Kartu terdaftar diproses dengan waktu respon antara 30 hingga 33 milidetik, memberikan akses yang diizinkan dengan cepat dan efisien. Sebaliknya, kartu yang tidak terdaftar diproses lebih cepat, antara 27 hingga 29 milidetik, dan sistem segera mengaktifkan alarm dan notifikasi. Sistem RFID menunjukkan kemampuan yang baik dalam membedakan antara akses yang sah dan tidak sah, memberikan perlindungan keamanan yang memadai dengan respon yang tepat waktu.
4. Secara keseluruhan sistem keamanan yang efektif dan responsif dalam berbagai kondisi operasional.

Saran

1. Lakukan kalibrasi dan pengujian berkala pada sensor LDR untuk memastikan akurasi deteksi cahaya, terutama jika terjadi perubahan dalam lingkungan pencahayaan. Ini penting untuk menjaga keandalan sistem keamanan.
2. Pertimbangkan untuk menambahkan pelindung atau penutup pada sensor untuk menghindari dampak dari debu atau kotoran yang dapat mempengaruhi kinerja sensor.

Daftar Pustaka

- Annisya, Annisya, Lingga Hermanto, and Robby Candra. "Sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan sidik jari berbasis arduino mega." *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer* 22.1 (2019).
- D. Asmara, "Peran Museum dalam Pembelajaran Sejarah," *Kaganga: Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial-Humaniora*, vol. 2, no. 1, pp. 10–20, Jun. 2019, doi: 10.31539/kaganga.v2i1.707.
- Eka Kusuma Pratama (5 mei 2020) "Sistem Pengunci Otomatis Terrarium Reptile Dengan Kendali Aplikasi Finger Print Berbasis Arduino" Vol.14, No.1.
- I. Rofii and D. Ulul Azmi, "Karakteristik Listrik dan Optik pada LED dan Laser (Electrical and Optical Characteristics of LED and Laser)," 2020
- JPNN (2021, April 11). Brankas Kantor Desa Dibobol Maling, Uang Rp100 juta Raib. Retrieved Mei 3, 2021, from jpnn.com: <https://www.jpnn.com/news/brankas-kantordesa-dibobol-maling-uang-rp100-juta-raib>.
- Kemendikbud Ristek, "Indonesia Miliki 439 Museum pada 2020, Berikut Sebarannya," Data Indonesia Id.
- M. Reza, A. Bintoro, and R. Putri, "Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Penyimpanan Gabah untuk Menjaga Kualitas Beras Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Energi Elektr.*, vol. 9, no. 2, p. 14, 2021, doi: 10.29103/jee.v10i1.4309.
- Misbah Abroruddin, Fadil Ramadhan, Ahmad Roihan (10 juni 2020) "Perancangan Sistem Pengaman Pintu Rumah menggunakan Sidik Jari berbasis Arduino" TII, Vol. 05, No. 01.

- Muhammad Robith Adani (2020, November 23). Mengenal Apa Itu Internet of Things dan Contoh Penerapannya. Retrieved Mei 3, 2021, from sekawanmedia.com:https://www.sekawanmedia.co.id/pengertian-internet-of-things/.
- Okta Rea Arsyad, Kurnia, P. Kartika (1 maret 2021)"Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino" Vol. 5 No. 1.
- Ridho Syukuryansyah, Didik Setiyadi, Syahbaniar Rofiah (24 november 2020)"Penerapan Radio Frequency Identification Dalam Membangun Sistem Keamanan Dan Monitoring Smart Lock Door Berbasis Website" Vol. 6 No.2.
- Wahyuni Kurniasih, Rakhman, Irma Salamah (2 agustus 2020)"Sistem Keamanan Pintu dan Jendela Rumah Berbasis IoT" Volume 5 No.2, pp 266-274.