



ISSN : 2339 - 1871

BETRIK

BESEMAH TEKNOLOGI INFORMASI & KOMPUTER

Editor Office : Pusat Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat
(PPPM) ITPA

Phone : 0857-9716-9578

email : betriktpa@itpa.ac.id

Implementasi Pengamanan Pintu Rumah Kebun Menggunakan RFID dengan Kendali Mikrokontroler

Hera¹, Magiandi Fadhlullah², Irwan³, Limartaida siahaan⁴

Studi Teknik Elektronika, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Indonesia^{1,2}

Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Indonesia^{3,4}

Sur-el : heraher603@gmail.com¹, Mahgiandif@gmail.com², irwan@polman-babel.ac.id³,
Limartaida@polman-babel.ac.id⁴

Penulis Korespondensi : Hera, heraher603@gmail.com

Abstrak: Kemajuan teknologi kontemporer telah menciptakan transformasi signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam manajemen hunian dan area hijau melalui gagasan rumah pintar (*smart home*). Kajian ini bermaksud untuk mendesain dan merealisasikan mekanisme kendali pintu otomatis berbasis mikrokontroler untuk rumah kebun, dengan penekanan spesifik pada dimensi proteksi serta efisiensi operasional. Dalam perancangan ini, Teknologi RFID (Identifikasi Frekuensi Radio) difungsikan sebagai alat penjaga properti, menjamin pintu hanya dapat dibuka oleh individu yang telah teregistrasi. Sistem otorisasi masuk ini diintegrasikan dengan mikrokontroler Arduino Uno demi memfasilitasi peran proteksi dan kontrol yang berlangsung seketika, di samping itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur penjadwalan otomatis untuk mengendalikan penerangan (lampu) rumah kebun, dimana penerangan akan otomatis menyala pada pukul 18.00 sore dan mati pada pukul 07.00 pagi hari. Hasil implementasi menunjukkan kinerja yang efektif dan berkontribusi pada peningkatan proteksi sekaligus kemudahan bagi pengguna dalam mengelola akses masuk rumah kebun dan penghematan energi melalui penjadwalan penerangan.

Kata kunci : Mikrokontroler, Smart Home, RFID, Arduino

Abstract: Contemporary technological advances have created a significant transformation in various aspects of life, including in the management of residences and green areas through the concept of a smart home. This study aims to design and realize an automatic door control mechanism based on a microcontroller for the garden house, with a specific emphasis on the dimension of protection and operational efficiency. In this design, RFID (Radio Frequency Identification) Technology is functioned as a property safeguard, ensuring the door can only be opened by registered individuals. This access authorization system is integrated with the Arduino Uno microcontroller to facilitate real-time protection and control functions. Furthermore, the system is also equipped with an automatic scheduling feature to control the garden house lighting (lamps), where the lighting will automatically turn on at 18:00 (6:00 PM) and turn off at 07:00 (7:00 AM) in the morning. The implementation results demonstrate effective performance and contribute to increasing both protection and convenience for users in managing access to the garden house and achieving energy savings through lighting scheduling.

Keywords: Mikrokontroler, Smart Home, RFID, Arduino

Received: 22-12-2025 | Accepted: 03-02-2026 | Published Online: 30-04-2025

All author: Hera, Magiandi Fadhlullah, Irwan, Limartaida Siahaan

1. PENDAHULUAN

Inovasi teknologi canggih kini telah meresap jauh ke dalam kehidupan sehari-hari, dibuktikan oleh laju pengembangan teknologi yang sangat cepat serta hadirnya berbagai terobosan yang menawarkan fungsi dan keunggulan beragam bagi publik. Salah satu terobosan tersebut muncul dalam bentuk aplikasi hunian cerdas (*smart home*), khususnya pada mekanisme akses pintu otomatis seperti implementasi kunci pintu elektronik yang terintegrasi dengan teknologi RFID [1]. Sistem ini menawarkan prospek peningkatan yang substansial di ranah kemudahan, proteksi, dan efektivitas operasional [2], [3]. Pintu otomatis sendiri telah banyak diaplikasikan di berbagai lokasi, lazimnya digunakan pada properti prestisius seperti hotel yang memanfaatkan sistem identifikasi sidik jari [4], pada fasilitas kesehatan (rumah sakit) yang mengandalkan sensor inframerah berbasis mikrokontroler Arduino [5], [6], atau dalam sektor peternakan, RFID digunakan untuk identifikasi individu ternak guna menyesuaikan pemberian pakan secara spesifik [7]. Di lingkungan perumahan, RFID diintegrasikan dengan Arduino Mega2560 untuk memindai E-KTP sebagai kunci akses pintu otomatis yang dilengkapi dengan sistem alarm berupa *buzzer* apabila identitas tidak dikenali [8].

Merujuk pada penelitian terdahulu oleh [9] yang menggarap desain perangkat pengaman pintu hunian menggunakan RFID dengan basis mikrokontroler Atmega328, inisiatif pengembangan sistem pintu otomatis ini dipicu oleh frekuensi kasus perampokan hunian yang tinggi. Kasus ini, seperti yang tercatat di beberapa area perumahan, terjadi akibat rasio antara jumlah petugas keamanan dan luas area pengawasan yang tidak sebanding [10]. Selain itu, peningkatan signifikan insiden pencurian tahunan di Depok, Sleman, Yogyakarta, juga menjadi perhatian utama [11].

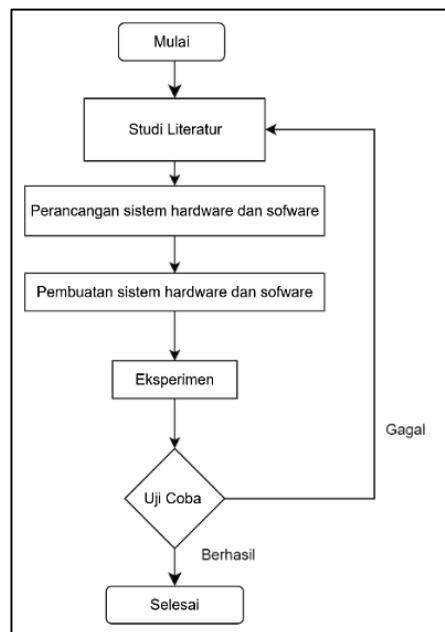
Peningkatan kerentanan ini disebabkan oleh metode penguncian pintu rumah yang masih tradisional dan belum terintegrasi dengan solusi elektronika. Guna merespons isu keamanan tersebut, diciptakanlah sistem kunci pintu otomatis dengan memanfaatkan teknologi RFID. Dalam operasinya, saat identitas digital pada *tag* RFID berhasil tervalidasi dan cocok dengan data yang tersimpan, mikrokontroler akan mengirimkan sinyal aktivasi ke solenoid, yang mengakibatkan kunci pintu terbuka secara mandiri. Berangkat dari maraknya isu proteksi yang muncul, studi ini berfokus pada perancangan mekanisme otorisasi masuk untuk rumah kebun menggunakan teknologi RFID sebagai sarana verifikasi. Sasaran utama dari sistem akses pintu ini adalah untuk meningkatkan proteksi dan kemudahan akses, memastikan bahwa hanya individu dengan kartu akses yang teregistrasi yang diizinkan membuka pintu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan fokus utama pada perancangan, konstruksi, serta evaluasi produk atau sistem inovatif. Pemilihan pendekatan ini didasari oleh kebutuhan untuk menghasilkan solusi praktis yang memiliki validitas ilmiah dalam menjawab problematika yang ada. Melalui metode ini, peneliti dapat melakukan integrasi yang sistematis antara fase pengembangan, pengujian fungsional, dan validasi produk agar selaras dengan target penelitian.

2.1 Proses Penelitian

Penelitian ini diawali dengan tahapan studi literatur yang dilakukan secara mendalam dengan mengumpulkan referensi dari buku teks ilmiah, jurnal nasional maupun internasional, serta hasil penelitian terdahulu yang relevan guna membangun landasan teori dan kerangka pemikiran yang kuat. Proses kemudian berlanjut pada fase teknis yang mencakup perancangan sistem hardware dan software, di mana spesifikasi kebutuhan diterjemahkan ke dalam desain arsitektur, yang dilanjutkan dengan tahap pembuatan sistem untuk merealisasikan rancangan tersebut menjadi perangkat fungsional. Setelah sistem selesai dibangun, peneliti melakukan tahap eksperimen untuk menguji setiap parameter teknis dan fungsionalitas komponen secara terkontrol, yang kemudian divalidasi melalui tahap uji coba lapangan. Dalam fase evaluasi ini, apabila performa sistem dinilai gagal atau belum memenuhi standar yang ditetapkan, peneliti akan melakukan iterasi kembali ke tahap studi literatur untuk mengkaji ulang referensi dan memperbaiki kelemahan sistem; namun, jika hasil pengujian dinyatakan berhasil, maka siklus pengembangan produk ini dianggap valid dan penelitian dinyatakan selesai.



Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian

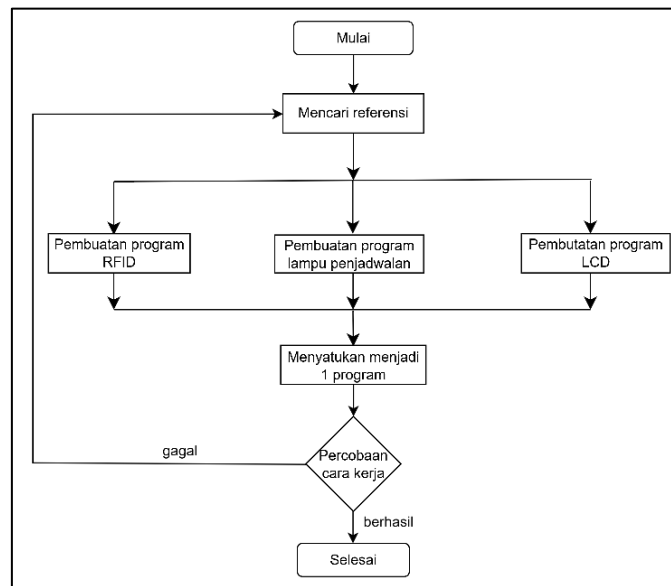
Fungsi utama dari rangkaian prosedur penelitian ini adalah untuk menyediakan kerangka kerja yang terstruktur guna mentransformasikan kajian teoretis menjadi solusi teknologi yang aplikatif dan teruji. Tahap awal berfungsi untuk memastikan bahwa sistem dibangun di atas dasar ilmiah yang kredibel melalui referensi buku dan jurnal, sementara fase perancangan hingga eksperimen berfungsi sebagai proses perwujudan teknis serta kontrol kualitas komponen. Lebih jauh lagi, mekanisme evaluasi pada tahap uji coba berfungsi sebagai sistem kendali mutu yang memastikan bahwa hasil akhir penelitian bukan sekadar prototipe, melainkan produk yang telah tervalidasi secara objektif, di mana alur iterasi yang tersedia menjamin adanya perbaikan berkelanjutan hingga tujuan penelitian tercapai sepenuhnya.

2.2 Rancangan Sistem Hardware dan Software

Adapun tahapan yang dilakukan untuk merancang alat ini adalah sebagai berikut ini:

2.2.1 Rancangan Sistem Keseluruhan

Prosedur perancangan sistem ini diinisiasi melalui pengkajian literatur secara komprehensif untuk merumuskan kerangka konseptual serta spesifikasi teknis yang bertindak sebagai pedoman dalam seluruh tahapan implementasi lapangan. Berdasarkan landasan tersebut, fase pengembangan dilakukan secara modular dan simultan, mencakup perancangan logika identifikasi berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID), pengembangan algoritma otomasi penjadwalan pencahayaan, serta konfigurasi antarmuka visual pada unit *Liquid Crystal Display* (LCD). Pasca validasi fungsional pada setiap unit mandiri, tahapan krusial selanjutnya melibatkan proses unifikasi sistem guna mengintegrasikan seluruh modul perangkat lunak ke dalam satu struktur kode program yang koheren dan komprehensif, sebagaimana dipresentasikan dalam diagram alur penelitian berikut:



Gambar 2. Flowchart Rancangan Sistem Pintu Otomatis

2.2.2 Pemasangan Komponen

Fase integrasi fisik dalam penelitian ini dilakukan melalui penyusunan tata letak komponen secara strategis pada substrat *Printed Circuit Board* (PCB) guna mengoptimalkan efisiensi distribusi daya serta menjamin integritas transmisi data. Konfigurasi arsitektur perangkat menempatkan mikrokontroler sebagai unit kendali pusat yang terintegrasi dengan modul periferal esensial, mencakup sensor RFID untuk mekanisme autentikasi, modul *Real Time Clock* (RTC) untuk sinkronisasi waktu penjadwalan, serta unit LCD sebagai antarmuka informasi visual. Interkoneksi antarkomponen diimplementasikan berdasarkan protokol komunikasi spesifik, seperti penggunaan bus I2C untuk menghubungkan LCD dan RTC secara paralel demi efisiensi penggunaan pin, serta jalur SPI yang dikhususkan bagi modul RFID untuk menjamin kecepatan transfer data yang optimal. Dalam aspek teknis penyambungan, setiap titik koneksi dipastikan memiliki rekatan penyolderan yang kuat (*strong solder joint*) guna memitigasi resistansi tinggi, yang dibarengi dengan manajemen daya melalui pemisahan jalur catu daya beban mekanis seperti *solenoid door lock* dan lampu dari jalur data mikrokontroler untuk menghindari lonjakan arus (*surge*) serta interferensi

elektromagnetik (EMI). Sebagai langkah final, dilakukan verifikasi polaritas pada setiap terminal input-output sebagai prosedur preventif sistematis untuk mencegah kerusakan fatal pada komponen semikonduktor akibat anomali aliran arus.

2.3 Analisis komponen

Fungsi dari analisis kebutuhan pada sistem ini adalah untuk mengidentifikasi secara detail spesifikasi komponen, parameter operasional, dan batasan sistem guna menjamin keberhasilan integrasi antara perangkat keras dan lunak. Pada sistem pengunci pintu otomatis, tahap ini berfungsi untuk menentukan metode keamanan (seperti sensor biometrik atau RFID) serta kekuatan mekanisme penguncian yang dibutuhkan, sedangkan pada sistem lampu penjadwalan, analisis berfungsi untuk menetapkan algoritma pewaktuan yang akurat berdasarkan kebutuhan pengguna. Melalui analisis kebutuhan yang tepat, peneliti dapat meminimalisir kegagalan teknis, mengoptimalkan penggunaan daya, dan memastikan bahwa solusi praktis yang diciptakan benar-benar mampu menjawab permasalahan keamanan serta efisiensi energi yang telah diidentifikasi sebelumnya.

2.4 Pemrograman

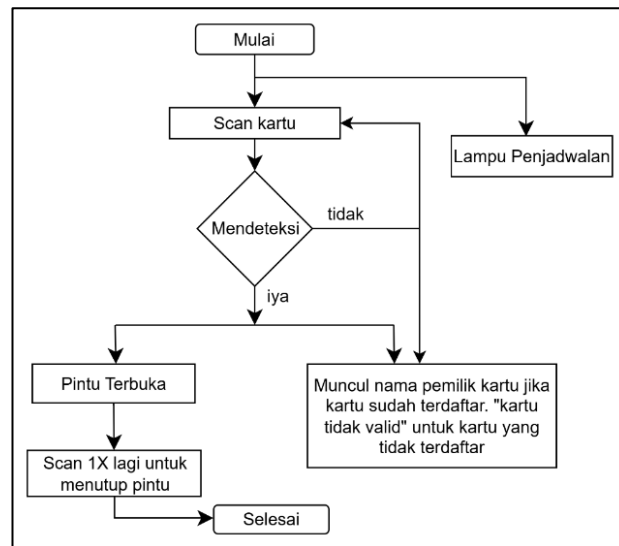
Arduino IDE berfungsi sebagai pusat pengembangan perangkat lunak terintegrasi (*Integrated Development Environment*) yang berperan krusial dalam menyusun, mengompilasi, dan mengunggah kode instruksi ke dalam mikrokontroler untuk mengendalikan sistem pengunci pintu serta penjadwalan lampu secara otomatis. Perangkat lunak ini memungkinkan peneliti untuk mengimplementasikan algoritma yang sistematis, mulai dari inisialisasi sensor dan *relay* pada fungsi *setup()* hingga eksekusi logika kontrol keamanan dan pewaktuan secara kontinu dalam fungsi *loop()*. Melalui dukungan pustaka (*library*) yang luas, Arduino IDE mempermudah integrasi komponen kompleks seperti modul *Real Time Clock* (RTC) untuk akurasi jadwal lampu dan sensor autentikasi untuk akses pintu, sementara fitur *Serial Monitor*-nya berfungsi sebagai alat diagnostik untuk memantau data secara *real-time* guna memastikan sistem beroperasi sesuai parameter yang direncanakan sebelum tahap validasi akhir.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pengaman pintu otomatis pada rumah kebun ini diimplementasikan sebagai solusi teknologi berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang berperan sebagai unit kendali pusat untuk mengintegrasikan seluruh parameter keamanan guna memitigasi risiko pembobolan secara efektif. Mengandalkan perangkat lunak sebagai arsitektur logika utama, sistem ini menyinergikan penggunaan sensor RFID dan kartu identitas sebagai mekanisme autentikasi nirkabel yang menggantikan kunci fisik, yang kemudian dipadukan dengan solenoid door lock sebagai aktuator elektromekanis untuk kontrol akses fisik secara presisi. Guna menjamin keamanan sirkuit, modul relay digunakan sebagai jembatan isolasi daya antara arus lemah mikrokontroler dan beban tinggi aktuator, sementara *Liquid Crystal Display* (LCD) berfungsi sebagai antarmuka visual yang menyajikan umpan balik status operasional secara *real-time* kepada pengguna. Melalui koordinasi yang sinkron di bawah algoritma program, sistem ini memastikan validasi akses yang

ketat dan otonom, sehingga menghasilkan sebuah infrastruktur keamanan rumah kebun yang andal, teruji secara teknis, dan terotomasi secara penuh.

Untuk memberikan gambaran yang lebih sistematis mengenai alur kerja perangkat, peneliti menyusun sebuah *flowchart* cara kerja sistem seperti pada Gambar 3. yang mengilustrasikan urutan proses sistem dalam mengelola akses pintu otomatis serta fitur pendukung lainnya. Diagram alir pada Gambar X berikut menunjukkan bagaimana data diproses mulai dari tahap awal pemindaian hingga sistem memberikan respons akhir

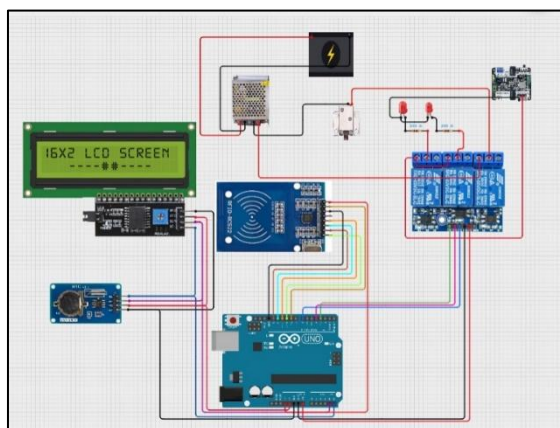


Gambar 3. Flowchart Cara kerja Sistem

Berdasarkan Gambar 3. di atas, dapat dijelaskan bahwa sistem memiliki dua jalur operasional utama yang berjalan setelah inisiasi (Mulai), yaitu sistem pintu otomatis dan lampu penjadwalan. Pada modul pembuka dan penutup pintu otomatis, proses dimulai dengan pemindaian kartu RFID, apabila sistem mendeteksi kartu yang terdaftar, maka kunci pintu akan terbuka dan layar LCD akan menampilkan nama pemilik. Sebaliknya, jika kartu tidak dikenali, sistem akan memberikan peringatan berupa pesan 'kartu tidak valid' pada LCD dan kembali ke tahap pemindaian awal. Khusus untuk mekanisme penguncian, pengguna diwajibkan melakukan pemindaian satu kali lagi guna menutup pintu secara manual sebelum sistem mencapai tahap selesai. Di sisi lain, fitur lampu penjadwalan beroperasi secara mandiri untuk mengatur pencahayaan berdasarkan parameter waktu yang telah ditentukan, yaitu mati pada waktu pagi hari (07.00 WIB) dan menyala pada waktu sore hari (18.00 WIB).

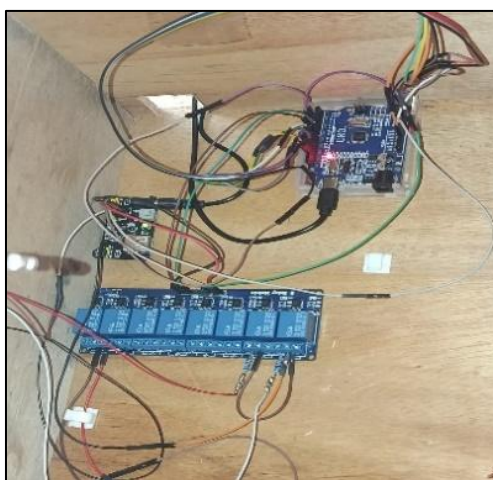
3.1 Skematik Rangkaian *Hardware*

Tahap perancangan perangkat keras merupakan prosedur krusial yang wajib dilaksanakan sebelum masuk ke proses instalasi komponen seperti pada Gambar 4. , di mana rancangan ini sering dikenal sebagai skematik rangkaian. Pembuatan skematik tersebut bertujuan untuk menyusun serta memvalidasi diagram sirkuit elektronik secara mendalam guna menjamin fungsionalitas dan efisiensi desain, sehingga sistem benar-benar siap diterjemahkan ke dalam tata letak PCB sebelum dilakukan perakitan fisik.



Gambar 4. Rangkaian Kontrol Pintu Otomatis

Dalam penelitian ini, skema sistem pintu otomatis dikembangkan menggunakan platform *Circuit Designer IDE*. Pemilihan perangkat lunak ini didasarkan pada ketersediaan pustaka komponen yang komprehensif serta kemudahan dalam mengatur tata letak maupun interkoneksi antar komponen. Perancangan skematik menjadi fase yang sangat vital karena berfungsi sebagai jaminan bahwa sistem akan beroperasi secara optimal sebelum diwujudkan dalam bentuk fisik. Selain itu, sinkronisasi antara pin input/output pada Arduino Uno, modul RFID, dan berbagai aktuator harus diperhatikan dengan teliti untuk mencegah terjadinya kesalahan pengabelan (*wiring*) saat proses implementasi berlangsung. Detail dari rancangan skematik tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Tampilan Rangkaian Hasil

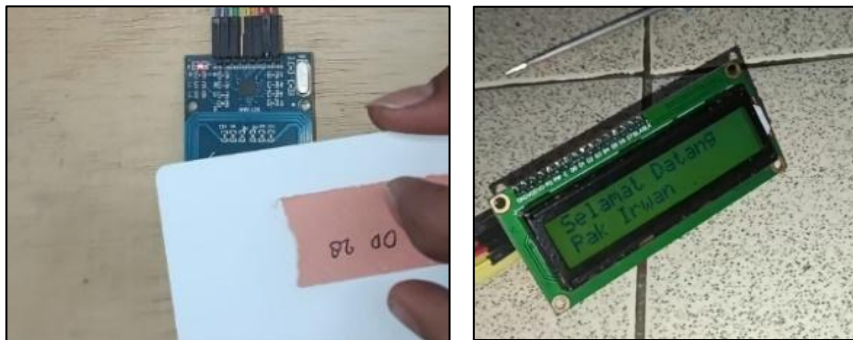
Secara teknis, Gambar 4. memperlihatkan skematik rangkaian elektrik dengan Arduino Uno sebagai pusat kendali utama yang mengatur seluruh operasional, baik akses RFID maupun penjadwalan lampu. Dalam rangkaian ini, *relay* berfungsi sebagai sakelar elektronik untuk mengontrol beban arus AC pada sistem lampu, sementara *power supply* tambahan digunakan secara khusus untuk memasok daya ke *solenoid lock*. Penggunaan catu daya eksternal ini sangat krusial guna memastikan pengunci pintu merespons dengan cepat dan memiliki tenaga yang cukup untuk bekerja secara optimal tanpa terkendala masalah kekurangan daya.



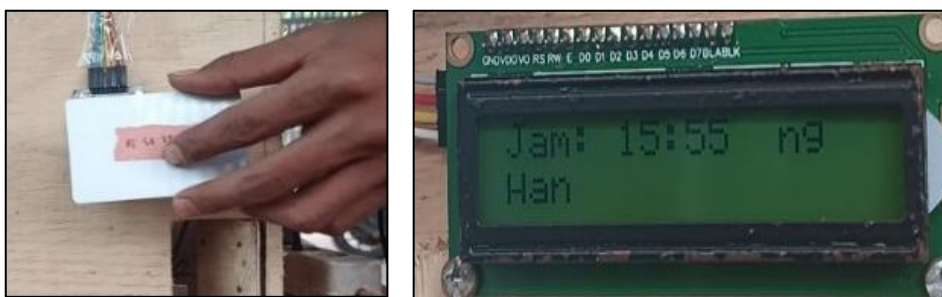
Gambar 6. Hasil Pembuatan Produk Akhir

3.2 Pengujian RFID

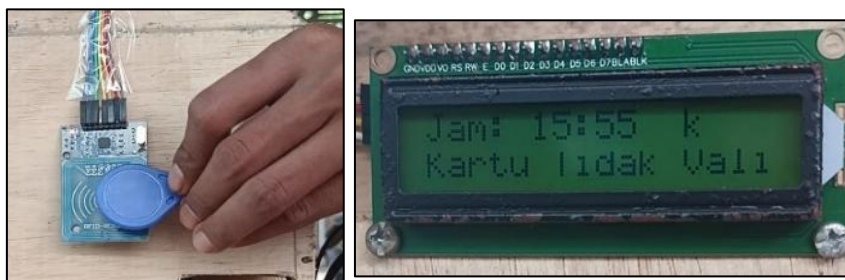
Tahap pengujian pada modul RFID dilakukan guna memvalidasi kemampuan perangkat dalam mengenali kode unik dari setiap kartu yang telah didaftarkan ke dalam sistem. Pengujian ini sangat krusial karena operasional seluruh mekanisme bergantung sepenuhnya pada sinyal perintah dari Arduino Uno ke *solenoid lock*; pintu hanya akan terbuka jika kartu terdeteksi valid melalui proses verifikasi data. Sistem ini dirancang dengan logika dua tahap, di mana pemindaian pertama berfungsi untuk membuka kunci, sedangkan pemindaian kedua bertujuan untuk mengunci kembali pintu secara aman.



Gambar 7. Percobaan Kartu Pertama (Terdaftar)



Gambar 8. Percobaan Kartu Kedua (Terdaftar)



Gambar 9. Percobaan Kartu Ketiga (Tidak Terdaftar)

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sistem pintu otomatis berbasis RFID ini telah menunjukkan performa yang optimal dan sepenuhnya sesuai dengan spesifikasi rancangan awal, di mana Arduino Uno berperan secara presisi dalam memvalidasi setiap identitas kartu yang dipindai. Bukti keberhasilan ini terlihat pada pengujian kartu milik Pak Irwan dan Han; sistem secara instan mengenali kode unik mereka, mengaktifkan mekanisme pembukaan pintu otomatis, dan secara simultan menampilkan nama pemilik serta waktu akses yang akurat pada layar LCD sebagai bentuk konfirmasi autentikasi. Di sisi lain, ketangguhan sistem keamanan ini juga teruji saat penggunaan kartu yang tidak terdaftar, di mana sistem secara konsisten menolak akses, menjaga pintu tetap dalam kondisi terkunci, serta memberikan peringatan visual mengenai kegagalan akses melalui LCD. Keunggulan tambahan berupa integrasi fitur *real-time clock* memastikan setiap aktivitas keluar-masuk tercatat dengan *timestamp* yang detail, sehingga seluruh mekanisme kendali keamanan dan efisiensi yang dirancang untuk area rumah kebun terbukti berjalan dengan sangat andal dan sistematis.

```
09:33:48.992 → Akses diterima: Pak Irwan
09:33:57.627 → Akses diterima: Aan
09:34:07.539 → Akses ditolak. Pak Irwan
09:34:17.902 → Akses ditolak.
09:34:23.250 → Akses diterima: Pak Irwan
09:34:33.621 → Akses ditolak.
09:34:36.692 → Akses diterima: Aan
09:34:39.790 → Akses diterima: Aan
```

Gambar 10. Tampilan Serial Monitor

4. KESIMPULAN

Sistem pintu otomatis ini dirancang sebagai solusi kontrol akses terpadu yang dikelola oleh Arduino Uno sebagai unit pemrosesan pusat untuk mengatur mekanisme keamanan RFID, penguncian fisik, dan sistem otomasi pencahayaan. Alur kerja keamanan dimulai saat modul RFID memindai kartu, di mana mikrokontroler akan melakukan verifikasi nomor unik kartu terhadap data kartu yang tersimpan pada sistem Arduino Uno. Jika kartu dinyatakan valid seperti pada hasil uji coba terhadap kartu milik Pak Irwan dan Han Arduino akan mengirimkan sinyal melalui *relay* untuk mengaktifkan *solenoid lock* agar pintu terbuka, sekaligus menampilkan identitas pemilik dan waktu akses pada layar LCD. Sebaliknya, jika kartu tidak

terdaftar, sistem akan menolak akses secara otomatis, menjaga pintu tetap terkunci, dan menampilkan peringatan "kartu tidak valid" pada layar. Untuk menjamin keamanan maksimal, pengguna diwajibkan melakukan pemindaian kartu sekali lagi untuk mengunci kembali pintu setelah masuk atau keluar.

Selain fokus pada keamanan pintu, sistem ini mengintegrasikan fitur lampu penjadwalan otomatis yang diatur berdasarkan parameter waktu guna meningkatkan efisiensi energi di area rumah kebun. Melalui pemrograman pada Arduino IDE, sistem akan memutuskan arus listrik secara otomatis pada pukul 07.00 WIB agar lampu padam di pagi hari, dan akan mengaktifkan kembali arus pada pukul 18.00 WIB untuk menyalakan lampu menjelang malam. Seluruh aktivitas sistem, mulai dari riwayat akses pengguna hingga status operasional lampu, terekam secara sistematis pada *Serial Monitor* dengan *timestamp* yang akurat sebagai fungsi *logging*. Keunggulan lain dari perangkat ini adalah fleksibilitasnya dalam pendaftaran identitas, di mana pemilik dapat menambahkan kartu baru seperti E-KTP hanya dengan meregistrasikan kode uniknya ke dalam sistem, sehingga memberikan kenyamanan dan kontrol penuh bagi pemilik rumah yang jarang berada di lokasi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung atas dukungan fasilitas serta bantuan pendanaan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Tim Redaksi Jurnal Betrik (Besemah Teknologi Informasi dan Komputer) di Institut Teknologi Pagar Alam atas segala dukungan, fasilitasi, serta kesempatan berharga yang diberikan dalam proses publikasi artikel ilmiah ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Reinhard Ferry wijaksana, KGS.M.Ismail, Oka Fatra. 2023. "Rancangan Kunci Pintu Otomatis Penggunaan RFID Berbasis Mikrokontroler diasrama Brovo 1,2,3 Curug 1 Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia." *International Journal of Research in Science, Commerce, Arts, Management and Technology* (1): 410–21. doi:10.48175/ijarsct-13062.
- [2] Masykur, Fauzan, dan Fiqiana Prasetiyowati. 2016. "Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan." *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)* 3(1): 51–58.
- [3] Setiawan, David, Masnur P. H, Nofriandi Nofriandi, Fachrul Aziz, dan Fuad Hamdi. 2022. "Desain Dan Analisis Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)* 2(1): 62–68. doi:10.31849/jurkim.v2i1.9074.
- [4] S. Aisyah, S. M. Ginting, E. Novita, dan K. A. Rosa, "Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk Bernilai Jual Dengan Model Trashion," *Dharma Raflesia: Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan IPTEKS*, vol. 12, no. 1, hlm. 44–55, 2017, doi: 10.33369/dr.v12i1.3387.
- [5] Han, Eunice S., dan Annie goleman, daniel; boyatzis, Richard; Mckee. 2019. "Rancang Bangun Prototype Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Passive InfraRed Berbasis Arduino (Studi Kasus Rumah Sakit Umum Daerah)." *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9): 1689–99.
- [6] Lusiana Utari, Evrita, Irawadi Buyung, dan Agus Qomaruddin Munir. 2022. "Implementasi Radio Frequency Identification (RFID) Untuk Kartu Pasien Berbasis Data Digital." *Jurnal Teknologi* 15(1): 55–60. doi:10.34151/jurtek.v15i1.3744.
- [7] Raffin Althafullayya, Muhammad, dan Nila Puspita Aryani. 2024. "Smart Farming: Mengintegrasikan Teknologi Pemantauan Nutrisi untuk Meningkatkan Kesejahteraan dan Produktivitas Hewan." *Jurnal Agro-Livestock* 2(1): 45–53. <https://jurnal.ypkpasid.org/index.php/jal>.

- [8] Martua, Anggi, Valentino Sianipar, Widodo Saputra, Iin Parlina, dan Zulaini Masruro Nasution. 2021. "Sistem Pengaman Pintu Menggunakan E-Ktp Berbasis Arduino." 4(2): 127–33.
- [9] Suhandono, Erwin. 2021. "Perancangan Dan Pembuatan Doorlock Sistem Otomatis Menggunakan Kartu E-Ktp Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno." *Tekinfo: Jurnal Bidang Teknik Industri dan Teknik Informatika* 22(1): 29–39. doi:10.37817/tekinfo.v22i1.1178.
- [10] Abid Eka Nurrahman, Nur Hayati, Frenda Farahdinna. 2024. "Perancangan Sistem Buka Tutup Kunci Pintu Otomatis Dengan Rfid Berbasis Arduino." 7(2): 1–8.
- [11] Deris, Anugrah. 2019. "Sistem Informasi Darurat Pada Mini Market Menggunakan Mikrokontroler Esp8266 Berbasis Internet of Things." *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika* 16(2): 283–88. doi:10.33751/komputasi.v16i2.1622.