

Karya Ilmiah Makalah Alat Sistem Pintu Kunci Otomatis Pada Ruangan Menggunakan Sensor RFID

Rahmat A^a, Farniwati Fattah^b, Abdul Rachman Manga^c

Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

^arahmat020401@gmail.com; ^bfarniwati.fattah@umi.ac.id; ^cabdulrachman.manga@umi.ac.id

Received: 04-02-2025 | Revised: 22-02-2025 | Accepted: 15-03-2025 | Published: 29-03-2025

Abstrak

Keamanan telah berubah karena kemajuan pesat teknologi mikrokontroler. Mikrokontroler sekarang sering digunakan dalam sistem otomatisasi untuk menjaga keamanan ruangan. Dengan menggunakan teknologi mikrokontroler untuk merancang sistem pintu otomatis, ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan ruangan dan menggantikan penggunaan kunci konvensional. Penelitian ini fokus pada penggunaan sensor Radio-Frequency Identification (RFID) dalam sistem pintu otomatis. Metode yang digunakan yaitu Deskriptif Analitis prosesnya berupa Studi Literatur, Identifikasi Masalah, dan Perancangan Alat. Adapun alat yang digunakan yaitu Arduino Uno R3, LCD, Relay, Sensor RFID, Buzzer, dan Solenoid Door Lock. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem pintu otomatis ini dapat memberikan tingkat keamanan yang tinggi, melindungi ruangan dari tindakan kriminal oleh individu yang tidak dikenal. Penelitian ini menemukan bahwa merancang prototype keamanan yang efektif dan efisien dapat menggantikan kunci konvensional dan melindungi barang berharga di dalam ruangan tertentu. Dengan menerapkan teknologi mikrokontroler dan RFID, tingkat keamanan dapat ditingkatkan, dan solusi kontemporer dapat dibuat untuk mengatasi masalah keamanan tertentu di dalam ruangan.

Kata kunci: RFID, Mikrokontroler, Arduino, *Solenoid Door Lock*

Pendahuluan

Dengan kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, manusia sekarang berusaha untuk mengatasi masalah dan mempermudah pekerjaan mereka [1]. Teknologi mikrokontroler sangat berkembang pesat, penggunaan mikrokontroler telah diimplementasikan pada berbagai perangkat yang ada. Pada akhirnya, kita masuk ke era teknologi yang telah meningkatkan kualitas hidup manusia [2]. Penggunaan mikrokontroler pun sering digunakan untuk keamanan seperti ruangan yang terkunci secara otomatis. Keamanan tersebut dapat mengatasi tindakan kejahatan oleh orang yang tidak dikenal seperti pencurian, dll. Pencurian terjadi ketika penghuni rumah sedang berpergian atau ketika orang ramai terlalu sibuk dengan pekerjaan mereka, yang membuat mereka kurang memperhatikan keamanan rumah mereka dari pencurian. Untuk menimbulkan perasaan khawatir atau was-was saat meninggalkan tempat kerja atau rumah baik dalam waktu yang lama maupun relatif singkat [3]. Karena pintu merupakan lapisan pertama yang melindungi isi ruangan, pintu harus dilengkapi dengan perangkat keamanan. Saat ini, kunci konvensional, yang terdiri dari dua jenis kunci, yaitu kunci tuas dan kunci silinder, masih dapat digunakan untuk tindakan kriminal seperti penggandaan kunci atau pencurian. Pintu tidak dapat dibuka tanpa kunci. Banyak orang masih menggunakan kunci pintu konvensional saat ini, tetapi ada juga yang menggunakan sidik jari (fingerprint). Ada masalah dengan sistem kunci pintu saat ini, yaitu kunci sering hilang karena bentuknya yang kecil. Bahkan kunci pintu rumah yang dilengkapi dengan teknologi Fingerprint hanya dapat membuka pintu dari satu arah [4].

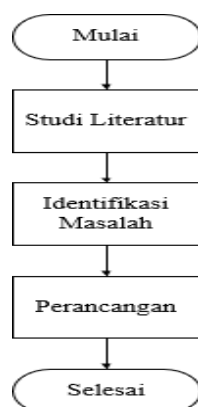
RFID (*Radio Frequency Identification*) atau Pengenal Frekuensi Radio adalah cara untuk mengidentifikasi dan mengambil data dari jarak jauh dengan menggunakan transponder atau label RFID [5]. RFID membaca informasi dari sebuah alat kecil yang disebut tag atau transponder (Transmitter + Responder) [6]. Penggunaan kunci otomatis berbasis RFID sudah banyak diterapkan, seperti di industri perhotelan. Dengan menggunakan kartu chip, keamanan ruangan Anda akan lebih terjaga daripada dengan sistem kunci konvensional. [7]. Jenis kunci konvensional yang masih digunakan dalam keamanan ruangan sangat mudah dirusak [8]. Dikarenakan, sistem keamanan pintu menggunakan kunci mekanik, pembobolan dan pencurian terus terjadi jika sistem keamanan yang digunakan tetap menggunakan kunci mekanik [9]. Pada teknologi RFID ini menggunakan *Solenoid Door Lock* untuk pengunci pintu otomatis yang difungsikan khusus untuk solenoid pengunci pintu. Dari permasalahan tersebut, penulis membangun sebuah rancangan “Perancangan Alat Sistem Pintu Kunci Otomatis Pada Ruangan Menggunakan Sensor RFID”.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji berbagai metode dalam meningkatkan keamanan pintu.

Alfonsius, dkk.. mengusulkan sistem keamanan pintu dengan metode berlapis, yaitu menggabungkan RFID dan keypad 4x4 berbasis Arduino Nano. Pengguna harus menggunakan kartu RFID yang terdaftar dan memasukkan kode akses yang benar untuk membuka pintu. Dengan verifikasi ganda ini, sistem dapat meningkatkan keamanan dan mengurangi risiko akses tidak sah [10]. Sementara itu, Mu'arif mengembangkan sistem akses pintu otomatis menggunakan teknologi RFID berbasis Arduino. Sistem ini memungkinkan pengguna membuka pintu hanya dengan menempelkan kartu ID pada RFID reader, yang kemudian akan mengaktifkan solenoid door lock. Keunggulan sistem ini adalah kemudahan penggunaan dan efisiensi waktu dalam proses autentikasi [11].

Metode

Penelitian ini menggunakan metode Deskriptif analitis, tepatnya dengan mengevaluasi dan menemukan masalah yang muncul. Terdapat beberapa tahapan penelitian yang dilakukan, dengan maksud agar penelitian dapat dilakukan secara terstruktur. Adapun tahap-tahapnya dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1 Tahapan Proses Penelitian

Gambar 1 menunjukkan penulis melakukan studi literatur terhadap penelitian terdahulu terkait penggunaan sensor RFID, setelah itu penulis mengidentifikasi masalah yang ada, dengan adanya hal tersebut maka diharapkan penulis bisa mengetahui lebih lanjut masalah yang ada, dan setelah itu dilakukan perancangan melalui tools Fritzing dan setelah perancangan tersebut berfungsi dengan sesuai. Adapun perangkat keras yang digunakan untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut:

A. Arduino UNO R3

Arduino UNO R3 adalah jenis perangkat dari Arduino UNO yang dikeluarkan pada tahun 2011 [12]. Papan mikrokontroler Arduino UNO, berbasis Atmega328, memiliki 14 pin input digital dan 6 pin input analog yang dapat digunakan sebagai output PWM. Papan juga memiliki koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, tombol reset, dan osilator kristal 16 MHz. Anda juga dapat menjalankan papan dan komputer dengan menghubungkan adaptor DC atau baterai untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan cukup [13].

B. Sensor RFID

Sensor RFID (Radio Frequency Identification) terdiri dari dua bagian utama: Tag RFID (baca-tulis hanya) dan IC (Integrated Circuit). Tag RFID juga merupakan perangkat yang dapat diidentifikasi oleh pembaca RFID, baik itu perangkat aktif maupun pasif yang berisi data atau informasi. IC juga berfungsi sebagai pemroses informasi, modulasi, dan demodulasi [14]

C. Tag Card KTP

Tag Card RFID terdiri dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi. Rangkaian elektronika biasanya mengandung memori, yang memungkinkan tag untuk menyimpan data. Beberapa sel menyimpan data Read Only, seperti nomor serial unik yang disimpan saat tag dibuat. Mereka tidak hanya dapat dibaca dan ditulis secara berulang seperti RFID [15]. Dalam hal ini penulis menggunakan KTP pribadi sebagai pengganti Tag Card RFID.

D. Buzzer

Buzzer adalah bagian elektronika yang memiliki kemampuan untuk mengubah listrik menjadi suara.

Buster ini dapat digunakan pada sistem alarm atau sebagai indikasi suara. Buzzer sederhana memiliki dua kaki: positif (+) dan negatif (-). Untuk menggunakannya secara sederhana, kita bisa memberinya tegangan positif dan negatif dengan aliran listrik 3-12V [16]. Dalam hal ini, buzzer terdiri dari kumparan yang dialiri oleh arus, yang membuatnya menjadi elektromagnet. Kumparan ini akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung pada arah arus dan polaritas magnetnya [17]

E. Solenoid Door Lock

Pengaman pintu menggunakan solenoid untuk membuka dan mengunci pintu secara elektronik. Solenoid adalah kumparan elektromagnet yang dibuat untuk beroperasi pada tegangan 12Vdc. Sistem kerja solenoid terjadi saat arus mengalir kawat solenoid. Medan magnet akan terbentuk di sekitar kawat, yang berfungsi sebagai penggerak kunci otomatis [18].

F. LCD

Liquid crystal display (LCD) banyak digunakan sebagai display untuk alat elektronika seperti kalkulator, multimeter digital, jam digital, dll. LCD dibuat dari bahan cairan kristal dan beroperasi dengan sistem dot matriks. LCD dapat menampilkan berbagai jenis tampilan, seperti huruf, angka, dan karakter lainnya [15].

G. Relay

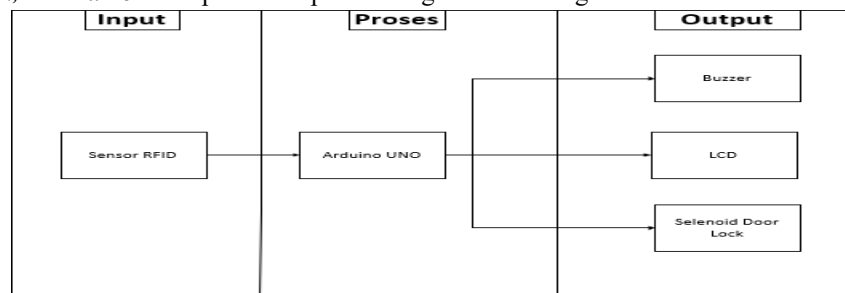
Relay adalah saklar listrik yang memiliki dua bagian utama: koil (elektromagnetik) dan kontak saklar (mekanikal). Prinsip kerja relay adalah elektromagnetik, yang menggerakkan kontak saklar sehingga menghantarkan listrik bertegangan lebih tinggi dengan arus listrik yang rendah. Pada relay, biasanya ada kumparan berinti besi yang akan menjadi magnet ketika terkena aliran listrik, menarik kontak. Saat kontak terhubung, aliran akan mengalir [19].

Perancangan

Perancangan system pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan perancangan sebagai berikut:

1. Diagram Blok

Diagram blok merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan peralatan system elektronika merupakan gambaran singkat dari perancaan suatu alat [20]. Sistem ini dirancang untuk membuat keamanan pintu yang dihasilkan melalui RFID yang nilai tersebut akan di proses oleh *Arduino Uno*. Selanjutnya diolah ke dalam *Arduino Uno*, Kemudian hasil tersebut ditampilkan melalui *LCD*, *Solenoid Door Lock*, dan *Buzzer*. Adapun konsep dasar di gambar 2 sebagai berikut



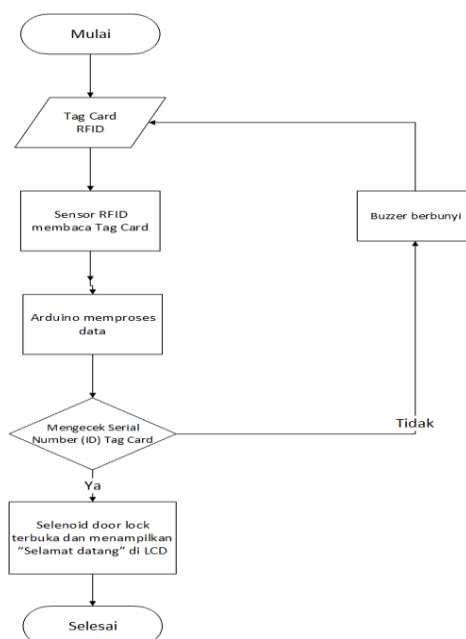
Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Gambar 2 merupakan diagram blok, menjelaskan alur kerja alat dimana sensor RFID mendeteksi RFID Tag dan membaca data pada Tag tersebut, setelah itu dikirim ke Arduino untuk di cek jika data telah tersimpan maka *Solenoid Door Lock* akan terbuka dan menampilkan output pada LCD. Tapi jika data tidak tersimpan pada Arduino, maka Buzzer akan mengeluarkan output berupa bunyi secara otomatis.

2. Flowchart

Flowchart merupakan alur dalam penelitian [21]. Program ini adalah prototype keamanan pintu yang menggunakan *sensor RFID* sebagai komponen pengambilan data *Tag card*. Dimana awal mula *Tag card* dalam hal ini KTP akan discan menggunakan *sensor RFID*, setelah itu Sensor RFID akan membaca UID (*Unique Identifier*) dari sebuah KTP, setelah itu UID data akan diproses oleh *Arduino Uno* dan akan membandingkannya dengan data yang tersimpan di memori Arduino. Jika data UID cocok dengan yang tersimpan di Arduino maka Arduino akan mengirim sinyal ke *Solenoid Door Lock* dan membuka ruangan tersebut dan menampilkan data berupa "Selamat Datang" pada LCD. Tapi jika UID tidak cocok pada data yang tersimpan di Arduino maka buzzer akan berbunyi sebagai peringatan bahwa ada seseorang yang tidak

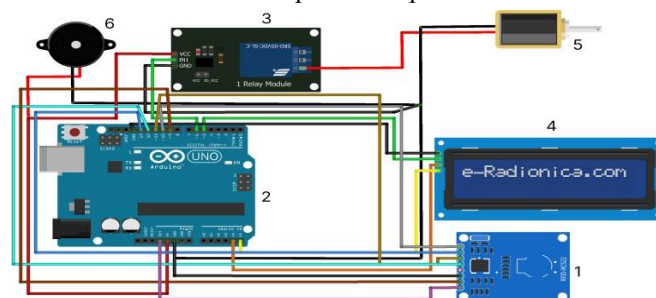
dikenal dan ingin mencoba masuk pada ruangan. Rancangan sistem prototype pintu dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Pemodelan

Pemodelan terdiri dari model gambar hasil akhir rancangan dan alur berjalannya sistem berdasarkan perancangan diagram blok dan flowchart sistem dapat dilihat pada Gambar 4.

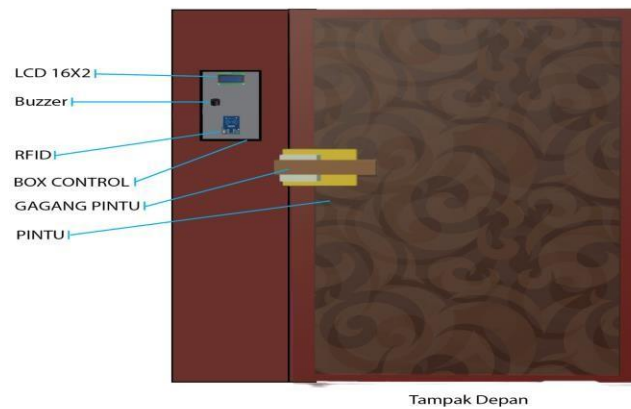


Gambar 4 Hasil model alat

Beberapa bagian pada rancangan prototype pada Gambar 4, dapat diuraikan sebagai berikut;

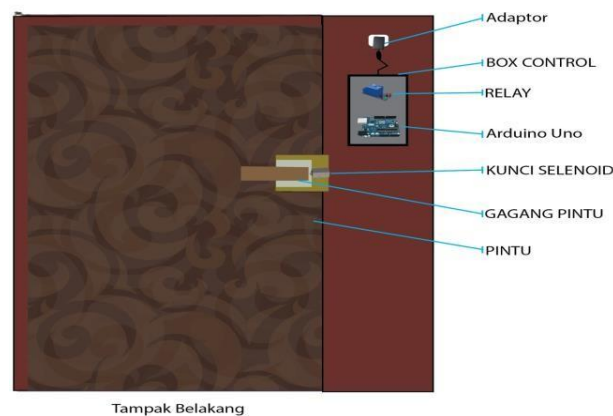
- 1) RFID Reader merupakan alat inputan untuk membaca data dari Tag RFID yang bakal diteruskan ke Arduino Uno
- 2) Arduino Uno R3 merupakan otak dari rancangan alat ini, yang berperan menerima informasi dari RFID berupa data yang tersimpan yang selanjutnya akan di teruskan ke Buzzer ataupun LED
- 3) Relay merupakan pengendali aliran listrik yang terhubung pada beberapa komponen
- 4) LCD yang berguna untuk menampilkan berbagai jenis tampilan data salah satunya "Selamat Datang" jika *Solenoid Door Lock* terbuka.
- 5) *Solenoid Door Lock* merupakan sistem kontrol pintu secara elektronik, jadi ketika data pada Tag RFID telah terdata pada Arduino, maka *Solenoid Door Lock* akan terbuka
- 6) Buzzer adalah alat sebagai pemberi peringatan dan informasi berupa bunyi yang dihasilkan jika data dari RFID tidak tersimpan pada Arduino Uno.

Berdasarkan alur diatas maka dibuatkan desain pintu yang digunakan dengan komponen perangkat Arduino, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Desain Pintu

Gambar 5 merupakan desain pintu depan yang terdiri dari komponen LCD, Buzzer, RFID. Pintu depan sendiri adalah posisi orang yang ingin memasuki ruangan tersebut, untuk akses masuknya menggunakan E- KTP dan dekatkan ke Sensor RFID.



Gambar 6 Desain Pintu

Gambar 6 Merupakan Desain belakang pintu yang terdiri dari komponen Arduino UNO, Solenoid Door Lock. Pintu belakang adalah posisi pemilik/orang yang sudah di dalam ruangan tersebut.

Tabel 1 Hasil pengujian prototype menggunakan tools simulasi

No	Komponen Rangkaian Alat	Keterangan
1	Sensor RFID	Berfungsi
2	Arduino	Berfungsi
3	Relay	Berfungsi
4	LCD	Berfungsi
5	Buzzer	Berfungsi
6	Solenoid Door Lock	Berfungsi

Tabel 1 merupakan hasil pengujian simulator menggunakan *tools wokwi* seperti membuka selenoid dan menampilkan kata Selamat Datang di LCD.

Kesimpulan

Kesimpulan dari Penelitian “perancangan alat sistem pintu otomatis pada ruangan menggunakan sensor RFID” ialah rancangan prototipe yang dapat mendeteksi dan mengenali KTP yang telah didaftarkan dan memberikan tingkat keamanan yang tinggi untuk mengamankan barang pada sebuah ruangan yang penting. Hal ini dilakukan oleh sebagian orang untuk melindungi barang berharga.

Daftar Pustaka

- [1] S. Ardhiyman, D. Indra, and A. R. Manga, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Keberadaan Sapi Berbasis Mikrokontroller," *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, vol. 2, no. 2, pp. 118–125, May 2021, doi: 10.33096/busiti.v2i2.820.
- [2] Z. Fahmi, R. Satra, and F. Fattah, "Monitoring Ketinggian Air Berbasis NodeMCU dengan Menggunakan Web Responsive," *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, Feb. 2021, doi: 10.33096/busiti.v2i1.688.
- [3] A. I. Yusuf, S. Samsugi, and F. Trisnawati, "Sistem Pengaman Pintu Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino dan Module RF Remote," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, Jun. 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/teknikelektro/index>
- [4] Haris Tri Saputra, Abdi Muhaimin, and Bambang Kurniawan, "Sistem Kontrol Kunci Pintu Rumah Menggunakan Fingerprint Smartphone Android Berbasis Arduino UNO," *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 11, no. 1, pp. 5–9, Apr. 2022, doi: 10.33060/JIK/2022/Vol11.Iss1.239.
- [5] G. D. Ramady and R. Juliana, "Sistem kunci otomatis menggunakan Rfid Card berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3," *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, vol. 14, no. 1, pp. 49–53, 2019.
- [6] N. K. Ningrum and A. Basyir, "Perancangan Sistem Keamanan Pintu Ruangan Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Internet of Things (IoT)," *Jurnal Ilmiah Matrik*, vol. 24, no. 1, pp. 21–27, Apr. 2022, doi: 10.33557/jurnalmatrik.v24i1.1651.
- [7] A. Leo, A. Aziz, and E. Diana, "Perancangan Sistem Kunci Pintu Otomatis Menggunakan RFID Arduino UNO," *Jurnal Ampere*, vol. 6, no. 1, p. 43, Jun. 2021, doi: 10.31851/ampere.v6i1.5242.
- [8] S. Rahmawati, P. W. Ciptadi, and Hardyanto. R. Hafid, "Sistem Smart Class untuk Presensi Mahasiswa dan Akses Pintu Kelas Berbasis RFID," *Seminar Nasional Dinamika Informatika*, pp. 185–189, 2021.
- [9] A. Wijayanto, "Pengembangan Kunci Pintu Otomatis Menggunakan RFID, Keypad, dan Smartphone," *Log. J. Ilmu Komput. dan Pendidikan*, vol. 1, no. 4, pp. 866–872, 2023.
- [10] E. Alfonsius, A. S. Ruitan, and D. Liuw, "Pengembangan Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Metode Prototype Berbasis RFID dan Keypad 4x4 dengan Arduino Nano," *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, vol. 3, no. 2, pp. 110–123, Sep. 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i2.33.
- [11] R. M. Mu'arif, "Perancangan Sistem Akses Pintu Otomatis Menggunakan RFID Card," *Jurnal Komputer Teknologi Informasi dan Sistem Informasi (JUKTISI)*, vol. 1, no. 3, pp. 170–178, Feb. 2023, doi: 10.62712/juktisi.v1i3.33.
- [12] R. Arrahman and C. Bella, "Rancang Bangun Pintu Gerbang Otomatis Menggunakan Arduino UNO R3," *Jurnal Portal Data*, vol. 2, no. 2, pp. 1–14, 2022.
- [13] T. Yulianti, S. Samsugi, A. Nugroho, and H. Anggono, "Rancang Bangun Alat Pengusir Hama Babi Menggunakan Arduino Dengan Sensor Gerak," *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, vol. 2, no. 1, p. 21, 2021.
- [14] Fachri Muhamad and D. Kristyawati, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Sensor RFID (Radio Frequency Identification) Dan Touch Sensor Berbasis Arduino UNO," *Jurnal Ilmiah Teknik*, vol. 1, no. 3, pp. 75–83, Sep. 2022, doi: 10.56127/juit.v1i3.354.
- [15] A. Wranata, "Sistem Layanan Pengunci Pada Pintu Dengan Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Berbasis Arduino," *Jurnal Komputer Teknologi Informasi dan Sistem Informasi (JUKTISI)*, vol. 2, no. 1, pp. 257–266, Jun. 2023, doi: 10.62712/juktisi.v2i1.59.
- [16] I. Maulana, S. Sujono, and P. W. Purnawan, "Perancangan Sistem Otomasi Pengunci Pintu Menggunakan E-KTP Berbasis IoT Smartphone," *MAESTRO*, vol. 6, no. 2, pp. 347–351, 2023.
- [17] Y. Rahmanto, A. Burlian, and S. Samsugi, "Sistem Kendali Otomatis Pada Akuaponik Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2021.
- [18] Tri Linda Sofiyana and Akhlis Munazilin, "Pembuatan Prototype Smart Door Lock Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Dan Mikrokontroler Arduino," *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 2, no. 4, pp. 1753–1760, Dec. 2022, doi: 10.53625/jcjjurnalcakrawalailmiah.v2i4.5149.
- [19] A. Budiyanto, G. B. Pramudita, and S. Adinandra, "Kontrol Relay dan Kecepatan Kipas Angin Direct Current (DC) dengan Sensor Suhu LM35 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, vol. 19, no. 01, pp. 43–54, Apr. 2020, doi: 10.31358/techne.v19i01.224.
- [20] R. Nurhidayat, "Pengendalian Kualitas Air Pada Budidaya Ikan Lele Jenis Mutiara," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, vol. 1, no. 2, pp. 42–50, 2020, doi: doi.org/10.33365/jimel.v1i1.
- [21] R. Aulia, R. A. Fauzan, and I. Lubis, "Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan FAN Dan DHT11 Berbasis Arduino," *Journal of Computer Engineering System and Science*, vol. 6, no. 1, pp. 30–38, Jan. 2021.