

SISTEM PENGAMAN PINTU BRANKAS MENGUNAKAN KARTU RFID DAN PASSWORD BERBASIS ARDUINO

¹M Azrul A, ^{2*}Jamaaluddin Jamaaluddin, ³Syamsudduha Syahririni, ⁴Dwi Hadidijaja
^{1,2,3,4} Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
²jamaaluddin@umsida.ac.id

Article Info

Keyword:

RFID; Vibrate sensor; Safe
Using; password; Arduino

Copyright © 2025-SNTE
All rights reserved

ABSTRACT

Abstrak—Saat ini sistem keamanan merupakan hal terpenting dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada sistem keamanan brankas. Masih banyaknya pencurian brankas yang tidak terproteksi dengan baik terutama pada brankas itu sendiri yang mudah dikenali. Kemajuan teknologi saat ini memunculkan inovasi untuk menciptakan suatu alat sistem keamanan yang canggih. Berdasarkan realita tersebut, maka dalam penelitian ini dirancang sistem keamanan brankas menggunakan RFID (Radio Frekuensi Identification) berbasis Arduino Uno, Password sebagai alternatif membuka pintu brankas, jika kartu RFID hilang dan Sensor Getar sebagai pengaman jika pintu brankas di ketuk. Hasil dari perancangan alat tersebut adalah suatu miniatur brankas dengan menggunakan teknologi RFID (Radio Frekuensi Identification). Sebuah abstrak yang disiapkan dengan baik memungkinkan pembaca untuk mengidentifikasi.

Corresponding Author:

Jamaaluddin Jamaaluddin,
Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Jl. Raya Gelam no 250, Candi, Sidoarjo.
Email: jamaaluddin@umsida.ac.id

I. PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah penduduk dan semakin menyempitnya lapangan kerja berhimpas pada dampak sosial yaitu tindak kejahatan kriminal seperti pencurian. Umumnya sasaran pencurian adalah orang-orang kaya identik dengan menyimpan barang berharga dalam brankas atau almari yang hanya diberi pengaman gembok / kunci [1].

Saat ini tingkat keamanan kunci pintu brankas yang ada dipasaran sudah dapat dikatakan tidak aman lagi. Dengan bermodalkan 2 kawat saja seseorang dapat dengan mudah membuka kunci pintu brankas. Disinilah awal dari permasalahan tersebut, system keamanan kunci yang lemah. Penerapan rangkaian elektronika sebagai salah satu solusi dianggap paling relevan untuk di terapkan. Teknologi elektronika yang bisa diterapkan pada pengaman brankas adalah RFID [2].

RFID atau Radio Frequency Identification, adalah suatu metode yang digunakan untuk menyimpan dan menerima data dengan menggunakan suatu piranti bernama RFID tag atau transponder. RFID memiliki kelebihan dibandingkan radio identifikasi lainnya, dengan menggunakan suatu pembaca (*reader*) dan tag seperti teknologi menggunakan barcode. Kelebihan dari RFID dibandingkan teknologi identifikasi lainnya adalah untuk membaca data pada RFID tag dan tidak membutuhkan kontak langsung antara RFID tag

dengan *reader*. RFID tag memiliki kemampuan untuk menyimpan cukup banyak data selain angka unik yang digunakan sebagai identifikasi. Sebagai contoh, sebuah RFID tag dapat menyimpan angka identifikasi dan tanggal kadaluarsa sebuah produk. selain RFID sebagai kunci pengamanan brankas metode yang digunakan selanjutnya menggunakan *password* sebagai id pembuka kunci brankas. *Password* adalah kata sandi untuk membuka atau mengakses suatu sistem. Jika id *password* yang dimasukkan salah maka, pintu brankas tidak dapat dibuka. *password* dikontrol dengan android dan media komunikasi antara mikrokontroler dengan android ini menggunakan modul bluetooth HC-05. Ketika pintu brankas dibuka, maka sensor getar akan berfungsi dan output sensor getar berupa buzzer. buzzer akan aktif selama 8 detik dengan sekali pintu brankas akan bekerja. Sensor getar berfungsi sebagai alarm ketika yang membuka pintu brankas bukan pemiliknya. Arduino sebagai control utama dan relay sebagai pengunci pintu brankas. Indra Mulyana pada tahun 2016 menggunakan sistem keamanan brankas menggunakan RFID (*Radio Frekuensi Identification*) berbasis Arduino Uno dan Modul GSM Wavecom sebagai sms pemberitahuan pengaksesan brankas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

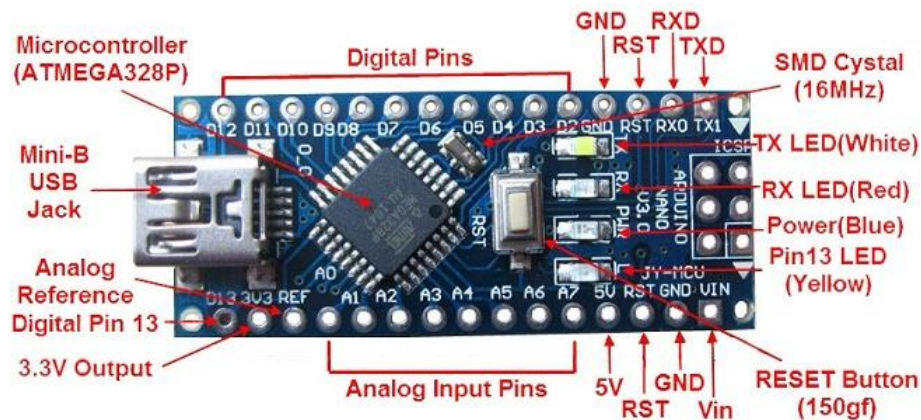
2.1. Dasar Teori

Menurut Jerry FithGerald sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu[3]. Menurut Ludwig Von Bartalanfy Sistem merupakan seperangkat unsur yang saling terikat dalam suatu antar relasi diantara unsur-unsur tersebut dengan lingkungan[4]. Menurut Anatol Raporot Sistem adalah suatu kumpulan kesatuan dan perangkat hubungansatu sama lain. Menurut L. Ackof Sistem adalah setiap kesatuan secara konseptual atau fisik yang terdiri dari bagianbagian dalam keadaan saling tergantung satu sama lainnya[5].

Menurut Sarno dan iffano 2009 keamanan informasi secara tidak langsung dapat menjamin kontinuitas bisnis, mengurangi resiko-resiko yang terjadi, mengoptimalkan pengembalian investasi (*return on investment*). Semakin banyak informasi perusahaan yang disimpan, dikelola dan di *sharing* kan maka semakin besar pula resiko terjadi kerusakan, kehilangan atau tereksposnya data ke pihak eksternal yang tidak diinginkan. Menurut ISO/IEC 17799:2005 tentang *information security management system* bahwa keamanan informasi adalah upaya perlindungan dari berbagai macam ancaman untuk memastikan keberlanjutan bisnis, meminimalisir resiko bisnis, dan meningkatkan investasi dan peluang bisnis[6].

2.2 Arduino

Arduino Nano memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan komunikasi serial UART TTL (5 Volt), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan pin 1 (TX)[7]. Sebuah chip ATmega16U2 yang terdapat pada papan digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai COM Port Virtual (pada Device komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver standar USB COM, dan tidak membutuhkan driver eksternal[8]. Namun pada sistem operasi Windows, file.inf masih dibutuhkan. Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya serial monitor memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino. LED RX dan TX yang tersedia pada papan akan berkedip ketika data sedang dikirim atau diterima melalui chip USB-to-serial yang terhubung melalui USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial seperti pada pin 0 dan 1). Sebuah perpustakaan *Software Serial* memungkinkan komunikasi serial pada beberapa pin digital Uno. ATmega328 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Wire digunakan untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI[9].



Gambar 1. Arduino

2.3 RFID (Radio Frequency Identification)

Merupakan sebuah teknologi compact wireless yang diunggulkan untuk mentransformasi duniakomersial. RFID dapat melakukan kontrol otomatis untuk banyak hal. Sistem RFID menawarkan peningkatan efisiensi dalam pengendalian inventaris (inventory control), logistik dan manajemen rantai supply (supply chain management)[10].

Radio Frequency Identification (RFID) adalah proses identifikasi objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut tag atau transponder (Transmitter + Responder)[11]. Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari device dengan frekuensi yang sama, yaitu RFID Reader. RFID merupakan teknologi yang berfungsi untuk melakukan deteksi dan identifikasi terhadap suatu obyek melalui data yang ditransmisikan melalui frekuensi radio. Sistem tersebut minimal memerlukan sebuah Tag (yang berfungsi sebagai transponder), sebuah reader (yang berfungsi sebagai interrogator), dan sebuah antenna (yang berfungsi sebagai coupling device)[12][13].

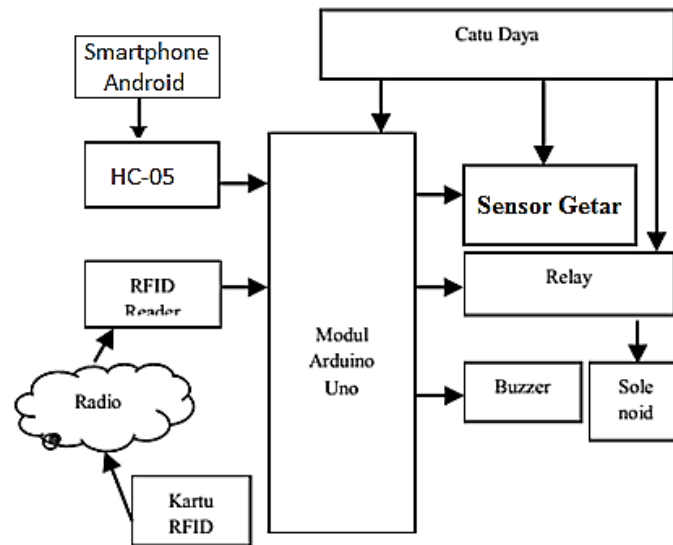


Gambar 2. RFID

III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Blok diagram

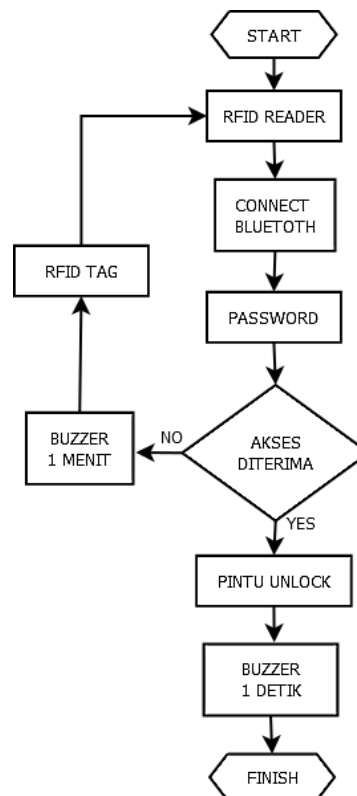
Sistem ini akan bekerja dengan sistem membuka pintu brankas menggunakan kartu RFID TAG. Kartu RFID TAG berupa barcode yang di masukkan ke program ketika barcode itu benar, maka pintu brankas akan membuka. Selain menggunakan kartu RFID sebagai pembuka pintu brankas juga menggunakan password.



Gambar 3. Blok Diagram

ID number *password* dikontrol di android dengan interface *bluetooth* dan menggunakan aplikasi mit app inventor sebagai desain program. Sensor getar berfungsi sebagai alarm jika pintu brankas diketuk, kemudian sensor getar akan aktif dan output sensor getar adalah buzzer yang akan aktif jika mendapat masukan dari sensor getar. Ketika memasukkan ID number benar, maka pintu brankas akan terbuka, jika memasukkan ID number salah, maka alarm akan berbunyi selama 1 menit.

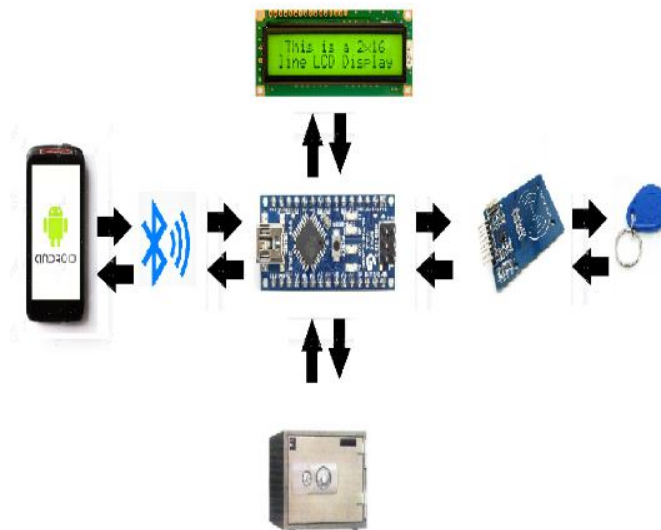
3.2 Flowchart Sistem Kerja



Gambar 4. FlowChart

Flowchart di atas menunjukkan alur sistem kerja pengaman pintu brankas. RFID TAG ditempelkan pada RFID READER kemudian masukkan ID Number RFID TAG ke software arduino. Jika ID Number yang dimasukkan benar, maka relay akan aktif dan membuka solenoid door lock kemudian buzzer akan bunyi selama 1 detik menandakan bahwa pintu brankas dapat dibuka. Jika ID Number pada RFID TAG yang dimasukkan salah selama 5x percobaan, maka buzzer akan bunyi selama 1 menit.

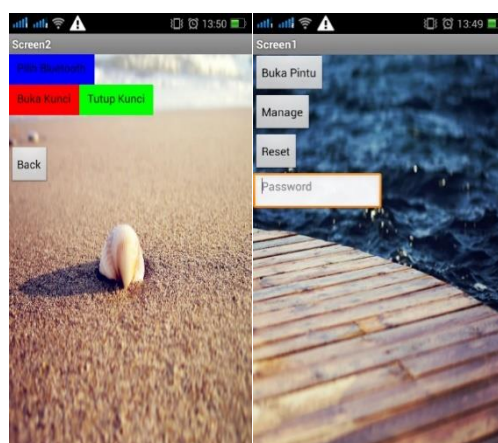
3.4 Hardware



Gambar 5. Hardware

3.4 Tampilan Password Di Android

Tampilan *password* di aplikasi android yang dibuat oleh peneliti ada 2 screen, Berikut ini adalah tampilan dari aplikasi di smartphone dan penjelasan tentang programnya :



GAMBAR 6. APLIKASI ANDROID

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Bluetooth HC-05

Tabel 1 Pengujian Bluetooth

NO	Jarak (cm)	Data terkirim				%
		P1	P2	P3	P4	Error
1	50 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
2	330 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
3	550 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
4	730 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
5	950 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
6	1030 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
7	1040 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
8	1045 cm	Ya	Ya	Ya	Ya	0%
9	1048 cm	Ya	Tidak	Ya	Tidak	50%
10	1052 cm	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	75%

Keterangan : Ya = Terkoneksi Bluetooth
Tidak = Tidak Terkoneksi Bluetooth

Hasil pengamatan pengujian antara *Bluetooth master* dan *Bluetooth slave* pada rangkaian control. Diujikan sebanyak 4 kali pengujian, dengan 10 nilai jarak yang sudah ditentukan, persentase nilai *error* di mulai dari jarak 1048 cm dengan nilai *error* 50 %, dan 1052 cm dengan nilai *error* 75%.

4.2 Pengujian Jarak RFID Reader dan RFID Tag

Tabel 2. Pengujian Jarak RFID Reader dan RFID Tag

No.	Jarak	RFID Tag			Rata	Standard
		P 1	P2	P3	-Rata	Deviasi
1	0 cm	1	1	1	1	0
2	0.10 cm	1	1	1	1	0
3	0.15 cm	1	1	1	1	0
4	0.20 cm	1	1	1	1	0
5	0.25 cm	1	1	1	1	0
6	0.30 cm	1	1	1	1	0
7	0.35 cm	1	1	1	1	0
8	0.40 cm	0	0	0	0	0
9	0.45 cm	0	0	0	0	0
10	0.50 cm	0	0	0	0	0

Keterangan : P1 = Percobaan 1
P2 = Percobaan 2
P3 = Percobaan 3
RFID Tag: 0 = Tidak Membaca
1 = Membaca

Dari 10 pengujian dengan jarak mulai dari 0 cm - 0.50 cm dengan 3 kali percobaan dapat disimpulkan bahwa antara RFID reader dan RFID tag ketika ingin terkoneksi dengan baik, maka RFID tag harus tertempel ke RFID reader agar terkoneksi dengan baik.

4.3 Pengujian Solenoid Dengan Catu Daya

Tabel 3. Pengujian Solenoid Dengan Catu Daya

NO.	Tegangan	Pengujian		
	(Volt)	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3
1	3 Volt	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
2	5 Volt	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif
3	8 Volt	Aktif	Aktif	Aktif
4	10 Volt	Aktif	Aktif	Aktif
5	12 Volt	Aktif	Aktif	Aktif

Pada pengujian solenoid door lock ketika diberi sumber tegangan 3-10 volt DC, solenoid tidak akan bekerja. Jika solenoid door lock dikasih sumber tegangan diatas 5 volt akan bekerja.

4.4 Pengujian Password

Tabel 4. Pengujian Password

NO.	Status Password	Button Di Android	Tegangan Kerja	Relay	Solenoid
1	Berhasil	Buka pintu	4,4 Volt	Normaly Open	Aktif
		Tutup Pintu	0 Volt	-	Tidak Aktif
2	Gagal	Buka pintu	0 volt	-	Tidak Aktif
		Tutup Pintu	0 Volt	-	Tidak Aktif

Berdasarkan pada tabel pengujian *password* menggunakan interface bluetooth menunjukkan bahwa semua sistem yang digunakan berfungsi dengan baik dan tingkat akurasi juga tergolong bagus. Hal ini ditunjukkan oleh data subyek tegangan kerja ketika *password* yang berhasil di buka dan tegangan kerja yang gagal dibuka. Apabila *password* yang di daftarkan berhasil membuka, kemudian button pada aplikasi di tekan, maka akan mengaktifkan pergerakan *solenoid* sehingga *solenoid* dapat membuka pintu brankas. Apabila *password* yang dimasukkan salah maka tidak akan bisa mengkoneksikan bluetooth dengan hardwarenya.

4.5 Pengujian Rangkaian Keseluruhan Sistem Selama 6 Jam

Tabel 5. Pengujian Rangkaian Keseluruhan Sistem Selama 6 Jam

NO.	Jam	RFID MFRC522	Solenoid
1	08.00-09.00	Membuka	Membuka
2	09.00-10.00	Membuka	Membuka
3	10.00-11.00	Membuka	Membuka
4	11.00-12.00	Membuka	Membuka
5	12.00-13.00	Membuka	Membuka

Berdasarkan pada tabel pengujian alat keseluruhan dari 5 pengujian selama 5 jam mulai jam 08.00 sampai dengan jam 13.00 menunjukkan bahwa semua sistem yang digunakan berjalan dengan normal dan berfungsi dengan baik serta tingkat sensitifitas RFID juga tergolong bagus tetapi terdapat kekurangan pada tampilan LCD 16x2 terkadang karakter tulisannya berubah yang tidak bisa dibaca.

V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan pengaman pintu brankas menggunakan kartu RFID dan sebuah kontrol elektronik berupa bluetooth yang dikendalikan dengan smartphone Android dan ditarik kesimpulan sebagai berikut: Pengaman pintu brankas dapat dikendalikan dengan baik menggunakan *smartphone* Android melalui koneksi bluetooth. Password dapat diganti sesuai keinginan pengguna atau pemilik brankas. RFID *tag* dapat dikendalikan dengan baik sesuai sensitifitas pada datasheet. Dengan meningkatnya tingkat kejahatan pencurian pada saat ini tentunya keamanan dengan menggunakan kunci kartu RFID dan *password* sangat membantu, supaya aset, barang berharga atau dokumen-dokumen penting dapat disimpan secara aman, guna menghindari tindak kejahatan pencurian.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut dengan menambahkan sms gateway sebagai pemberitahuan ketika pintu brankas dibuka atau diakses. Alat penelitian dikembangkan dengan alat yang lain dan media transmisi data menggunakan Wi-Fi atau menggunakan jaringan internet sehingga jangkauan menjadi lebih jauh.

REFERENSI

- [1] D. N. Bagenda, "Perancangan sistem keamanan brankas menggunakan kartu rfid berbasis arduino," vol. 1, no. 1, 2016.
- [2] H. Purwanto and A. Taufik, "SISTEM PENGAMAN BRANKAS MENGGUNAKAN PASSWORD BERBASIS MIKROKONTROLER SECARA DIAL UP," *J. LPKIA*, vol. 1, no. 2, 2012.
- [3] Jamaluddin, A. Akbar, and Khoiri, "Design Water Flow Measurement with Ultra Sonic Sensor," *Eng. Appl. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 123–130, 2023.
- [4] J. Jamaaluddin, I. Anshory, A. Akbar, Khoiri, Mardiyono, and A. Fudholi, "Analysis of the Use of Digital Ultrasonic Based on Fuzzy Inference System to Get More Precise Water Discharge

-
- Measurement Results,” *Int. Rev. Model. Simulations*, vol. 16, no. 6, pp. 396–404, 2023, doi: 10.15866/iremos.v16i6.24023.
- [5] Jamaaluddin Jamaaluddin, Putra, Boy Isma and S. Agus Hayatal, “TRAINER SMART PLTS UNTUK PEMBELAJARAN SISTEM PLTS PADA SISWA SMK MUHAMMADIYAH 3 NGORO,” *MARTABE J. Pengabd. Masy.*, vol. 7, pp. 3552–3559, 2024, doi: 10.31604/jpm.v7i9.3552-3559.
- [6] J. Jamaaluddin *et al.*, “Heat Transfer Management of Solar Power Plant for Dryer,” *Int. J. Eng. Appl.*, vol. 12, no. 3, pp. 195–203, 2024, doi: 10.15866/irea.v12i3.23959.
- [7] P. Y. Bate, A. Sartika Wiguna, and D. Aditya Nugraha, “KURAWAL Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri,” vol. 3, pp. 81–92, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.machung.ac.id/index.php/kurawal>
- [8] J. Kaiprath and V. V. Kishor Kumar, “A review on solar photovoltaic-powered thermoelectric coolers, performance enhancements, and recent advances,” *Int. J. Air-Conditioning Refrig.*, vol. 31, no. 1, 2023, doi: 10.1007/s44189-023-00022-y.
- [9] I. Anshory *et al.*, “Optimization DC-DC boost converter of BLDC motor drive by solar panel using PID and firefly algorithm,” *Results Eng.*, vol. 21, no. December 2023, p. 101727, 2024, doi: 10.1016/j.rineng.2023.101727.
- [10] E. F. Orumwense and K. Abo-Al-Ez, “Internet of Things for smart energy systems: A review on its applications, challenges and future trends,” *AIMS Electron. Electr. Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 50–74, 2022, doi: 10.3934/electreng.2023004.
- [11] A. Shadmani, M. R. Nikoo, A. H. Gandomi, R. Q. Wang, and B. Golparvar, “A review of machine learning and deep learning applications in wave energy forecasting and WEC optimization,” *Energy Strateg. Rev.*, vol. 49, no. November 2022, p. 101180, 2023, doi: 10.1016/j.esr.2023.101180.
- [12] N. Rahman and N. T. Supti, “TERM PAPER on ‘ GREEN FINANCE ’ by FOCUSED FIVE COURSE CODE FIN 125 DMMH Submitted By Group of Focused Five Section : A BBA 56 Batch Date of Submission 29 February 2024,” no. April, 2024, doi: 10.13140/RG.2.2.19151.29602.
- [13] M. M. Alam, M. J. Hossain, M. A. Habib, M. Y. Arafat, and M. A. Hannan, “Artificial intelligence integrated grid systems: Technologies, potential frameworks, challenges, and research directions,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 211, no. December 2024, p. 115251, 2025, doi: 10.1016/j.rser.2024.115251.