

SISTEM ABSENSI MENGGUNAKAN SENSOR RFID DAN PLX-DAQ BERBASIS ARDUINO UNO

Rhenata Anggreini^{1*}, Agusma Wajiansyah², Supriadi³

^{1,2,3}Politeknik Negeri Samarinda; Jl. Dr. Cipto Mangunkusumo Samarinda 75131;

Received: 15 Februari 2025

Accepted: 19 Maret 2025

Published: 14 April 2025

Keywords:

Student Attendance, RFID, Arduino Uno, RTC DS3231, PLX-DAQ.

Correspondent Email:

agusma.wajiansyah@gmail.com

Abstrak. Mikrokontroler berkembang pesat dan digunakan dalam berbagai aplikasi kendali otomatis, termasuk sistem absensi berbasis RFID. Sistem absensi ini memanfaatkan RFID untuk mencatat kehadiran dengan efisien dan akurat, mengurangi risiko kesalahan manusia, dan menyediakan data real-time kepada manajemen. Teknologi RFID menggunakan pembaca RFID dan kartu ID untuk mengidentifikasi objek secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem absensi otomatis berbasis RFID menggunakan mikrokontroler Arduino, mempermudah pengumpulan dan pengelolaan data kehadiran siswa secara real-time, serta mengevaluasi kecepatan proses absensi. Sistem ini menggunakan sensor RFID Mifare RC522 dan modul RTC DS3231 untuk mencatat waktu dengan akurat. Data absensi disimpan dan diolah menggunakan PLX-DAQ dan Excel untuk memastikan pencatatan yang akurat dan efisien. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mencatat data absensi dengan tepat waktu dan real-time, memudahkan pengolahan dan analisis data kehadiran. Sistem ini dapat diandalkan untuk tujuan pengelolaan absensi yang efisien dan transparan.

Abstract. Microcontrollers are rapidly growing and being used in various automatic control applications, including RFID-based attendance systems. These attendance systems utilize RFID to efficiently and accurately record attendance, reduce the risk of human error, and provide real-time data to management. RFID technology uses RFID readers and ID cards to automatically identify objects without human intervention. This research aims to design and implement an RFID-based automatic attendance system using an Arduino microcontroller, facilitate the collection and management of real-time student attendance data, and evaluate the speed of the attendance process. This system uses Mifare RC522 RFID sensor and DS3231 RTC module to record time accurately. Attendance data is stored and processed using PLX-DAQ and Excel to ensure accurate and efficient recording. The test results show that the system can record attendance data in a timely and real-time manner, facilitating the processing and analysis of attendance data. The system is reliable for the purpose of efficient and transparent attendance management.

1. PENDAHULUAN

Absensi adalah salah satu aspek penting dalam manajemen sumber daya manusia baik di dunia kerja maupun pendidikan. Kehadiran yang akurat dan terkelola dengan baik tidak

hanya mencerminkan kedisiplinan, tetapi juga menjadi faktor penting dalam evaluasi kinerja individu. Namun, di banyak institusi di Indonesia, sistem absensi manual yang mengandalkan tanda tangan atau absensi check

clock masih sering digunakan sebagai media pengisian daftar hadir. Sistem ini tidak jarang mengalami kendala seperti manipulasi data, pencatatan yang tidak akurat, hingga waktu yang dibutuhkan untuk proses absensi yang relatif lama.

RFID adalah sebuah metode atau teknologi identifikasi berbasis gelombang radio (radio frequency). Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai obyek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung. Simultan mempunyai pengertian bahwa, bermacam obyek tersebut diidentifikasi tidak satu persatu sebagaimana dilakukan pada identifikasi terhadap sistem barcode [1]. Proses identifikasi dilakukn melalui perangkat tag (RFID Tag) dan perangkat pembaca (RFID Reader). Teknologi ini menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan dengan sistem absensi konvensional, antara lain kecepatan identifikasi, pengurangan interaksi manual, serta akurasi yang lebih tinggi [2].

Penggunaan RFID sebagai sarana idektifikasi banyak dijumpai pada industry. Oleh karena itu berbagai macam riset dilakukan untuk memanfaatkan teknologi RFID ini. Seperti pada penelitian [3,4] dimana teknologi RFID digunakan untuk sistem pembuka pintu. Hal ini tentu akan meningkatkan keamanan serta membuat kunci pintu menjadi smart key. Pada penelitian [5] RFID digunakan untuk sistem absensi pada perusahaan. Perangkat keras sistem absensi dibangun menggunakan nodemcu, RFID Reader RC522, ESP32Cam, LCD 16x2 dan modul RTC. Pada proses absensi dengan kartu RFID maka RFID reader RC522 dapat membaca $\pm 3\text{cm}$ secara langsung esp32 cam mengambil gambar dari karyawan menyimpan ke database pada website. Berdasarkan data di atas sistem absensi dapat merekam kehadiran karyawan per-hari dengan merekam id dari RFID karyawan dan menyimpan gambar karyawan ke dalam database sebagai laporan dan validasi data absensi.

Dalam penelitian ini, dikembangkan sistem absensi otomatis berbasis RFID dan mikrokontroler berbasis system Arduino, yang dirancang untuk menggantikan absensi manual yang masih umum di sekolah-sekolah, terutama di daerah pedesaan. Arduino digunakan sebagai mikrokontroler open-source yang mengendalikan proses pengumpulan data

kehadiran siswa dengan bantuan IDE Arduino, memungkinkan pembuatan objek interaktif yang dapat berkomunikasi dengan perangkat lunak di komputer. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses absensi secara operasional, mempermudah pengumpulan dan pengelolaan data kehadiran siswa

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Uno.

Arduino adalah platform elektronik sumber terbuka yang berbasis pada perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah digunakan [6]. Perangkat keras terdiri dari *board* mikrokontroler dan Arduino *Shield*. Arduino *Board* mikrokontroler memiliki nama yang unik seperti Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Leonardo dan lain – lain.

Arduino uno adalah board mikrokontroler yang menggunakan chip berbasis mikrokontroler ATmega328. Chip tersebut dipilih karena memiliki sifat yang fleksibel dan open source software serta hardware yang digunakan relative mudah untuk digunakan [7]. Atmega328 adalah chip mikrokontroler 8-bit berbasis AVR-RISC buatan Atmel/Microchip yang memiliki 32 KB ISP-Flash Program Memori, 1 KB EEPROM, 2 KB SRAM dan mampu bekerja hingga frekuensi 20MHz [8].

Mikrokontroler *Board* diprogram dengan menggunakan *software ArduinoIDE* dengan Bahasa pemrograman adalah C/C++. Dengan dukungan pustaka Arduino, maka memprogram board Arduino menjadi semakin mudah bahkan bagi seorang pemula yang minim pengetahuan elektronika dan pemrograman.

2.2. Radio Frequency Identification (RFID)

RFID adalah teknologi pengumpulan data nirkabel otomatis yang terdiri dari dua komponen utama: tag (transponder) dan pembaca (reader). RFID menggunakan gelombang radio, terutama pada frekuensi UHF 865-868MHz dan 902-928MHz, untuk mengirimkan data dari tag ke pembaca. Tag RFID berisi chip dengan data ID unik yang dikirimkan melalui antenna. Pembaca RFID kemudian memproses data tersebut dan mengirimkannya ke perangkat lunak antarmuka untuk digunakan.

System RFID terdiri dari 2 perangkat utama yaitu RFID tag (Transponder) dan RFID Reader. RFID Tag merupakan perangkat yang akan diidentifikasi yang berisi data atau informasi. RFID tag dapat bersifat aktif atau pasif. Perangkat pasif tidak memiliki sumber daya sedangkan perangkat aktif memiliki sumber daya sendiri. RFID tag terdapat 2 jenis yaitu *read-write* dan *read only* [9].

RFID Reader adalah komponen penting dalam sistem RFID yang berfungsi melacak dan mengidentifikasi lokasi tag. Reader memiliki dua peran utama: menerima perintah dari software aplikasi dan berkomunikasi dengan tag RFID. Reader juga bertindak sebagai penghubung antara software aplikasi dan antena yang mengirimkan gelombang radio ke tag RFID, memungkinkan data dikirim secara nirkabel.

Reader dibagi menjadi dua jenis, yaitu Reader Pasif dan aktif. [10]. Reader pasif hanya menerima sinyal dari tag RFID aktif dan memiliki jangkauan hingga 600 meter. Reader Aktif: Mengirimkan sinyal tantangan ke tag dan menerima respons autentikasi. Salah satu jenis Reader Aktif adalah MFRC522.

RFID Reader tipe MFRC522 dengan frekuensi 13,56 MHz digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk sistem keamanan dan identifikasi. Reader ini memancarkan gelombang radio untuk membaca tag RFID, kemudian data tersebut diproses oleh mikrokontroler host untuk berbagai keperluan, seperti mengamankan pintu. Komunikasi antara RFID reader dan mikrokontroler menggunakan SPI (*Serial Peripheral Interface*).



Gambar 1. RFID Reader MFRC522

2.3. PLX-DAQ

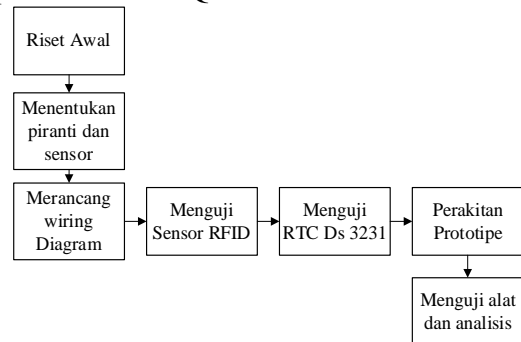
PLX-DAQ adalah perangkat lunak berbasis Excel buatan parallax [11] yang memungkinkan pengumpulan dan analisis data dari Arduino atau mikrokontroler lainnya langsung ke dalam spreadsheet Excel. Dengan PLX-DAQ,

pengguna dapat memvisualisasikan data secara real-time, membuat grafik, dan menganalisis data menggunakan fitur Excel.

Parallax Data Acquisition (DAQ) dapat menjadi solusi untuk mengumpulkan informasi data atau menganalisis pengukuran menggunakan transduser, komputer, dan sensor yang dapat dilakukan dari berbagai sumber masukan sinyal [12-14]

3. METODE PENELITIAN

Langkah – langkah penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1. Pada tahap pertama yaitu Riset Awal dengan mempelajari literatur yang terkait dengan teknologi yang akan digunakan. Teknologi tersebut antara lain RFID, Mikrokontroler, Metode pencatatan kehadiran, Aplikasi PLX-DAQ dan Real Time Clock



Gambar 1. Metode Penelitian

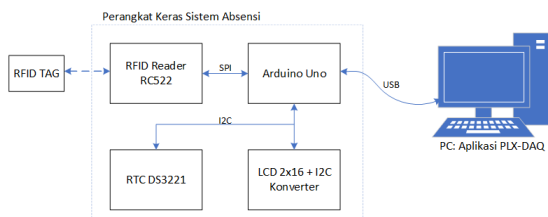
Setelah mempelajari literatur, kemudian menentukan piranti yang digunakan yaitu RFID Reader RC522, papan development board Arduino Uno, RTC DS3231 dan LCD 2x16 karakter. Tahapan berikutnya merancang wiring Diagram koneksi antara piranti yang digunakan. Pengujian sensor RFID RC522 meliputi Kemampuan membaca kartu RFID, Jarak baca optimal dan Respon waktu sensor. Sedangkan pengujian RTC DS3231 meliputi Ketepatan waktu, Stabilitas waktu jangka Panjang dan Fungsi baterai cadangan. Setelah melakukan pengujian piranti, dilanjutkan dengan merakit prototype yaitu meliputi pekerjaan Penyusunan pada breadboard atau PCB, Penyolderan sesuai wiring diagram dan Integrasi semua komponen menjadi satu sistem. Tahapan terakhir pada penelitian ini pengujian dan analisis yaitu dengan melakukan Verifikasi pencatatan kehadiran dengan kartu

RFID, Analisis data kehadiran untuk akurasi dan Pengujian performa dalam berbagai kondisi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Desain Sistem

Prototype sistem absensi menggunakan Tag RFID dan RFID Reader untuk menyensing kehadiran siswa. Sistem terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian perangkat keras sistem absensi dan Personal Komputer dengan perangkat lunak PLX-DAQ, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Desain Sistem Absensi

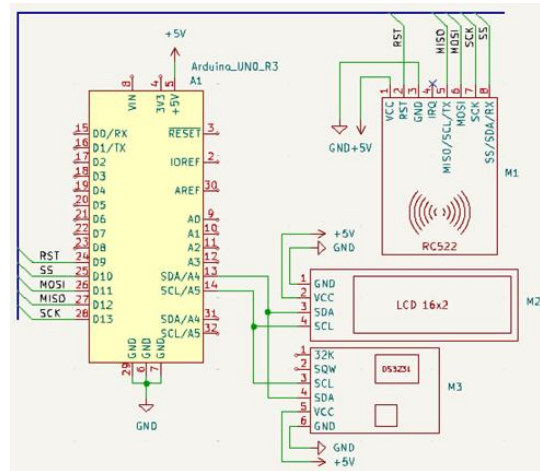
Fungsi dari perangkat keras adalah untuk menyensing tag RFID. Saat sebuah tag terdeteksi, maka akan dilakukan pencocokan ID Card tag dengan ID yang tersimpan pada perangkat keras. Jika ID tersebut terdaftar maka akan dicatat pula waktu kehadiran dengan informasi Tanggal, Bulan, Tahun, Hari, Jam dan Menit. Informasi kehadiran ini akan ditampilkan pada layer LCD dan juga dikirim ke PC melalui komunikasi Serial.

Sebagai pengolah data, digunakan Arduino Uno. Arduino uno merupakan papan pengembangan berbasis mikrokontroler ATmega328. Sifat Arduino yang open-source membuatnya sangat populer dan banyak digunakan sebagai perangkat standar untuk merealisasikan perangkat sistem tertanam. Pengembangan berbasis Arduino memberikan kemudahan, hal ini dikarenakan banyaknya dukungan dari pihak lain yang membuat modul siap pakai (shield) yang dapat langsung dikoneksikan dengan papan Arduino [6].

Data yang dikirim oleh Arduino, diterima oleh PC melalui Aplikasi PLX-DAQ (Parallax Data Acquisition tool). PLX-DAQ merupakan aplikasi untuk tujuan data akuisisi, data yang diterima dapat diintegrasikan dengan aplikasi excel, sehingga dapat diolah lebih lanjut oleh excel seperti untuk menampilkan grafik secara realtime [15].

4.2. Skematik Diagram Perangkat Keras

Gambar 3 menunjukkan desain skematik dari perangkat keras absensi. Bagian converter serial ke USB menggunakan perangkat yang telah tersedia pada development board Arduino. RFID Reader RC522 terkoneksi ke Arduino melalui Komunikasi SPI pada pin MOSI, MISO, SCK dan SS. Module RTC 3231 dan LCD 16x2 terkoneksi dengan Arduino melalui Komunikasi I2C.



Gambar 3. Desain Skematik Rangkaian Perangkat Keras Absensi

4.3 Perakitan Perangkat Keras Absensi

Rangkaian fisik Alat absensi otomatis ini dirancang dengan memanfaatkan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Rangkaian Fisik Alat

4.4 Pengujian RTC

RTC DS3231 adalah modul Real-Time Clock yang terkenal karena presisi tinggi, dengan pergeseran waktu kurang dari beberapa detik per bulan dan kompensasi suhu untuk akurasi di berbagai kondisi. Modul ini mendukung komunikasi I2C untuk integrasi

mudah dengan mikrokontroler seperti Arduino, ESP8266, dan ESP32, serta memiliki konsumsi daya rendah dengan baterai backup CR2032. Keandalannya menjadikannya ideal untuk sistem absensi, data logging, dan aplikasi IoT.

Tabel 1. Pengujian RTC DS3231

No	Langkah Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Sambungkan RTC DS3231 ke Arduino Uno	RTC terhubung dengan benar	RTC terhubung, LED daya menyala	Berhasil
2	Upload kode pengujian ke Arduino UNO	Kode berhasil di-upload tanpa error	Kode berhasil diupload tanpa error	Berhasil
3	Buka Serial Monitor	Menampilkan waktu dan tanggal saat ini	17/06/2024 14:25:30	Berhasil
4	Simulasi kehilangan daya pada RTC (lepas dan pasang kembali)	Menampilkan waktu dan tanggal saat ini setelah daya kembali	2024/06/17 14:26:00 (setelah daya kembali)	Berhasil
5	Periksa akurasi waktu	Waktu yang ditampilkan sesuai dengan waktu nyata	Waktu di RTC: 14:27:00, Waktu nyata: 14:27:00	Berhasil
6	Biarkan sistem berjalan selama 24 jam	Waktu tetap akurat setelah 24 jam	Waktu di RTC: 14:27:00 (hari berikutnya), Waktu nyata: 14:27:00	Berhasil

4.5 Pengujian RFID

Peroses pengujian sensor RFID RC522 dilakukan untuk memastikan sensor dan reader

RFID telah berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan mengukur jarak antara reader dan TAG RFID.

Tabel 2. Pengujian Sensor

Jarak Tag Terhadap rader	Kartu 1	Kartu 2	Kartu 3	Kartu 4
0 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
1 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
2 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
4 cm	Terbaca	Terbaca	Terbaca	Terbaca
5 cm	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
6 cm	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
8 cm	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca
10 cm	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca	Tidak Terbaca

Arduino Uno diprogram untuk menampilkan pada serial monitor berupa informasi UID hexadecimal, LABEL, ID, Date, Name, Card ID, Kelas, Time, jika pengujian sensor berhasil membaca TAG. Jika tidak berhasil serial monitor tidak akan menampilkan data-data tersebut. Dari data pengujian TAG mulai tidak terbaca oleh Reader dengan jarak 5 cm.

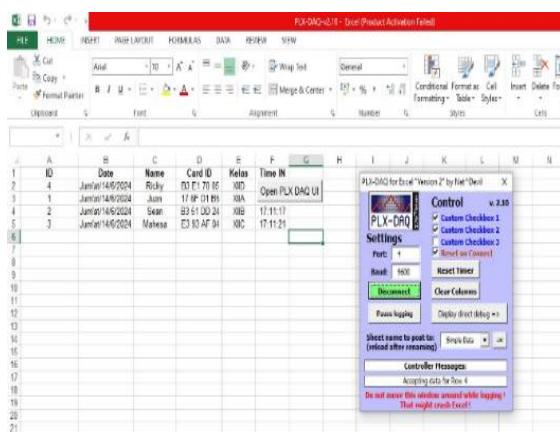


UID : 23 ,111 ,209 ,181
DATA,1,Sabtu/15/6/2024,Juan, 17 6F D1 B5,XIIA,21:19:35,

Gambar 4. Pengujian dan Tampilan Serial Monitor, pada Jarak 0 cm

4.6. Pengujian PLX-DAQ dengan Excel

Pengujian PLX-DAQ untuk sistem absensi RFID dilakukan untuk memastikan data absensi tercatat dengan akurat. PLX-DAQ diinstal dan dikonfigurasi pada komputer dengan memilih port "COM4" dan baud rate 9600. Setelah terhubung dengan Excel, data absensi dari RFID tag dikirim oleh Arduino melalui koneksi serial ke PLX-DAQ. Di Excel, data seperti waktu dan ID ditampilkan dan disimpan secara otomatis. Pengujian dilakukan beberapa kali untuk memastikan keandalan sistem. Hasil pengujian menunjukkan PLX-DAQ mencatat data absensi secara akurat dan real-time, memudahkan pengolahan dan analisis. Proses dari pembacaan tag RFID hingga penyimpanan data di Excel berjalan lancar, memastikan efektivitas sistem. Status absensi juga dapat dilihat di layar LCD.



Gambar 6. Data Kehadiran pada aplikasi excel

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapat selama melakukan penelitian dan pengujian alat, absensi otomatis ini dirancang dengan memanfaatkan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) maka dapat disimpulkan bahwa sistem ini berjalan dengan baik dan lancar, Dengan menggunakan sistem absensi menggunakan teknologi RFID ini, akan sangat membantu mempercepat dalam hal pendataan, kesedisiplinan dan ketepatan waktu dalam hal kehadiran yang telah di absen langsung dan tersimpan kedalam kedalam Excel melalui software PLX-DAQ.

Pengelolaan data hasil yang telah di input, dan arsip laporan yang sering terjadinya kehilangan berkas sudah tidak terjadi lagi karena sudah

tersimpan di Excel. Dengan sistem absensi menggunakan teknologi RFID, dapat mempercepat proses absensi yang sebelumnya masih harus mengisi form dengan tanda tangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidajanto Djamil, "Radio Frequency Identification (RFID) Dan Aplikasinya", TESLA, 16 (1), 2014, pp. 45-55.
- [2] Prakoso Setyo Sambodo, & Setiawan Assegaff, "Analisis Dan Perancangan Sistem Absensi Berbasis RFID Pada Majelis Tafsir Al-Qur'an (MTA) Perwakilan Kota Jambi", Jurnal Manajemen Sistem Informasi, 5 (2), 2020, pp.164-176.
- [3] Mohammad Yusup, "Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Sebagai Tools System Pembuka Pintu Otomatis Pada Smart House", Jurnal Media Infotama, 18 (2), 2022, pp.367-373.
- [4] Fanesa Dwiana Sari., & Hendra Marcos, "Perancangan Simulasi Sistem Pintu Otomatis Menggunakan Kartu Akses (Ka) Dengan Mikrokontroler Atmega 328", Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTikom), 4 (1), 2023, pp.10-19.
- [5] Ery Setyawan., Djamaludin., Silvia Ayunda Murad, "Sistem Alat Absensi Menggunakan Rfid Dan Camera Berbasis Internet Of Things", JIMTEK : Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik, 2 (2), 2021, pp.123-129.
- [6] What is Arduino, <https://www.arduino.cc>, diakses tanggal 6 Nov 2024, <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>
- [7] Rustamaji., Aprilia, S. D., & Sawitr, K. (2024). Alat Peraga Elektro Berbasis Arduino Dengan Keluaran Cahaya dan Suara untuk Pengenalan Warna Bagi Balita. JITET : Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 12(2), 1331-1341.
- [8] Microchip, MegaAVR Datasheet, ATmega48A/PA/88A/PA/168A/PA/328/P.
- [9] Hartini., Sri Primaini., Nurhayani., Dimas Dibya Hartanto, "Aplikasi Mikrokontroler Arduino Uno Dalam Rancang Bangun Kunci Pintu Menggunakan E-KTP", Jurnal Sistem Komputer Musirawas (Jusikom), 7 (1), 2022, pp.74-88.

- [10] Muhammad Rizal. (2023). Implementasi RFID pada Pintu Rumah Kos Berbasis Website. *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 67-74.
- [11] T. Citra Goenadi, "Inovasi Teknologi Berbasis Wireless Data Loggerlotre Hoax (Log Temperature, Humidity, Time On Sd Card And Computer) Dalam Budidaya Tanaman Pada Greenhouse", *Khazanah*, vol. 2, no. 2, pp. 162–171, Jan. 2020.
- [12] L. Chen, Y. Kim, and Y. Bae, "Long Range Displacement Measurements Systems Using Guided Wave," *Int. J. FUZZY Log. Intell. Syst.*, vol. 17, no. 3, pp. 154–161, Sep. 2017.
- [13] R. Paul and A. Sengupta, "Design and application of discrete wavelet packet transform based multiresolution controller for liquid level system," *ISA Trans.*, vol. 71, pp. 585–598, Nov. 2017.
- [14] Fauzan Zidan, Rohjai Badarudin. (2024). "Prototype Sistem Presensi Mahasiswa Menggunakan Sensor Rfid Berbasis Arduino Uno Dengan Program PLX-DAQ". *JITET : Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3), 1878-1888.
- [15] Olivia Ratna Yunita., Dyah Titisari., Torib Hamzah, 2020, Kalibrator Suhu dengan Thermocouple Dilengkapi Tampilan Grafik, *Teknokas*, 13 (1), 32-42.