

# Design and Build Equipment Lending System Based on RFID [Rancang Bangun Sistem Peminjaman Barang Berbasis RFID]

Septyan Rivani<sup>1)</sup>, Syamsudduha Syahririni<sup>\*2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: syahririni@umsida.ac.id

**Abstract.** A report is a process of regular recording to get the results of activity data. A report on the loan of PLC practicum tools at Muhammadiyah Sidoarjo University still uses manual methods, making it less efficient for students and Laboratory Assistants. Therefore, a tool is needed which can certainly help the Laboratory Assistant in carrying out the process of borrowing practicum equipment. This research aims to make an automatic lending tool. This tool uses RFID technology where the tag is entered by Electrical Engineering student data connected to a database for the integration of the practicum tool loan system. After that the data will be processed by NodeMCU ESP-8266 and the borrower's name will appear on the 20x4 LCD. All history of the process of borrowing goods will be recorded by Google Spreadsheet in real-time.

**Keywords** – Google Spreadsheet; Lending System; MRC522; NodeMCU ESP-8266; RFID

**Abstrak.** Sebuah laporan adalah proses suatu pencatatan secara teratur untuk mendapatkan hasil data kegiatan. Sebuah pelaporan di peminjaman alat praktikum PLC di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo masih menggunakan metode manual sehingga menjadikan kurang efisiensi terhadap mahasiswa dan Asisten Laboratorium. Maka dari itu dibutuhkan sebuah alat yang tentunya dapat membantu Asisten Laboratorium dalam melaksanakan proses peminjaman alat praktikum. Penelitian ini bertujuan membuat alat peminjaman barang otomatis. Alat ini menggunakan teknologi RFID dimana Tag dimasukkan data mahasiswa Teknik Elektro yang terhubung dengan sebuah database untuk integrasi sistem peminjaman alat praktikum. Setelah itu data akan diolah oleh NodeMCU ESP-8266 dan nama peminjam akan dimunculkan pada LCD 20x4. Semua riwayat proses peminjaman barang akan direkam oleh Google Spreadsheet secara real-time.

**Kata Kunci** - Google Spreadsheet; Peminjaman Barang; MRC522; NodeMCU ESP-8266; RFID

## I. PENDAHULUAN

Peminjaman barang adalah salah satu dari proses meminjamkan suatu barang kepada pihak lain yang digunakan sebagai penunjang kegiatan. Seperti halnya di lingkungan Universitas, pinjam-meminjam barang sering dilakukan dengan melibatkan banyak pihak seperti peminjaman dan pengembalian barang di Laboratorium PLC Universitas Muhammadiyah Sidoarjo pada kegiatan praktikum [1].

Dari hasil observasi terletak pada kekurangan sistem peminjaman dan pengembalian barang terhadap semua mahasiswa jurusan Elektro yang melakukan kegiatan Praktikum yang masih menggunakan metode manual dengan mengisi *form* peminjaman yang berupa kertas pada setiap melakukan peminjaman barang [2]. ketiadaan rekam data yang terkomputerisasi juga membuat Asisten Laboratorium yang menjadi penanggung jawab proses peminjaman dan pengembalian barang di Laboratorium harus menjaga form peminjaman ke suatu tempat yang aman agar tidak terjadi kerusakan. Karena itu perlunya adanya alat yang membantu proses peminjaman dan pengembalian barang secara otomatis dan langsung terkomputerisasi.

Penelitian mengenai proses peminjaman dan pengembalian barang telah banyak dilakukan, seperti penelitian dari Darwin dan Nova Eka Budiyanta pada tahun 2021 yang menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* RFID dimana kode unik dari *tag* berguna sebagai kode unik sebuah barang. Data barang akan terlihat saat *tag* ditempelkan pada *reader* dan secara otomatis terbaca kode uniknya [3]. Penelitian dari Shodiq Wibowo tahun 2020 menggunakan KTM sebagai pengganti identitas mahasiswa [4]. Penelitian dari Yasser Abd Djawad, Muh Ma'ruf Idris dan Erli Sugiana pada tahun 2020 penyimpanan data base diolah di website dan data akan tersimpan dalam bentuk JSON yang kedepannya berguna untuk menghindari hilangnya dan kerusakan data sekaligus mengurangi lamanya waktu dalam proses pelaporan data [5].

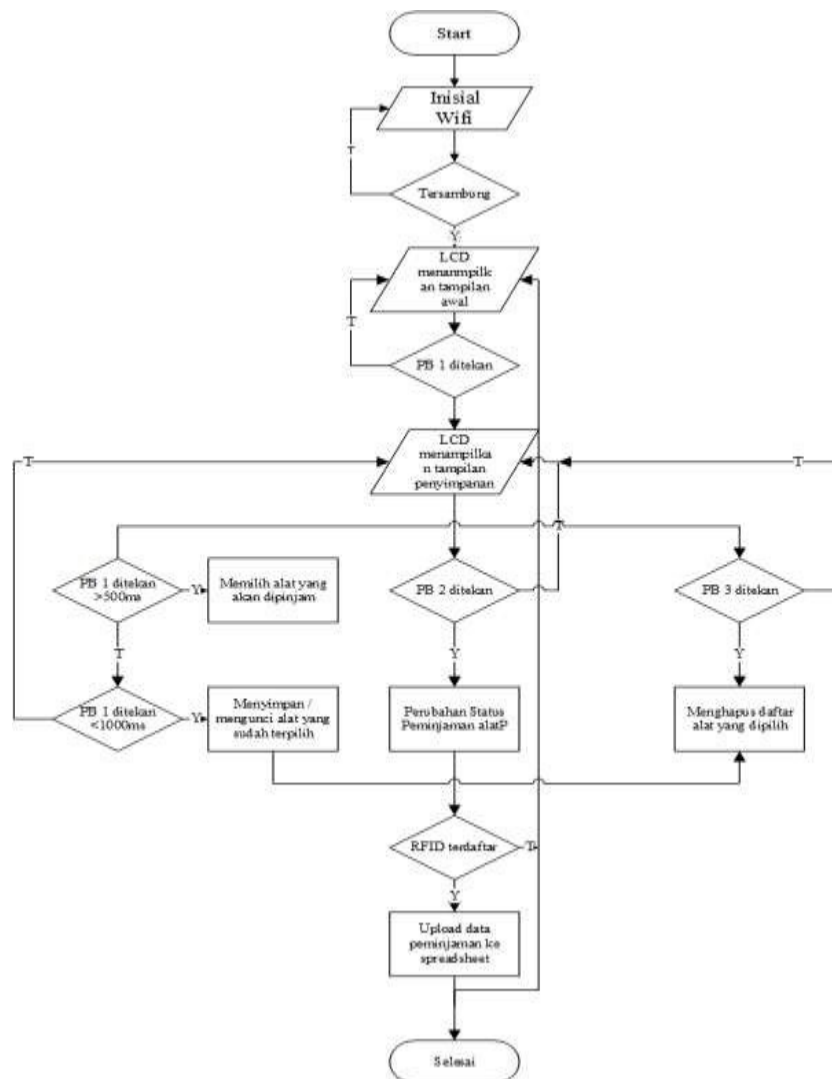
Penelitian yang dilakukan saat ini bertujuan untuk melakukan pada penelitian sebelumnya dengan membuat alat yang berfungsi mengkomputerisasi rekam data peminjaman dan pengembalian barang dengan menggunakan kartu RFID yang nantinya di isikan data dari nama mahasiswa Teknik Elektro [6]–[8]. NodeMCU ESP8266 sebagai Mikrokontroler penghubung alat ke internet [9]. LCD 20x4 sebagai *display* untuk menampilkan data dari pemilik kartu [10]. Pushingbox sebagai proses pengiriman data pembacaan alat ke Google Spreadsheet untuk rekam proses peminjaman dan pengembalian barang dengan baik [10]–[13].

## II. METODE

Metode R & D digunakan pada penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah alat Rancang Bangun Sistem Peminjaman Barang Berbasis RFID serta menguji keefektifan alat yang telah dibuat [14]. Untuk tahapannya, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah: Melakukan Observasi prosedur peminjaman dan pengembalian barang di Laboratorium PLC Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
2. Pengumpulan data: Mengumpulkan dan memahami informasi dari Jurnal karya ilmiah untuk mengkaji komponen yang digunakan seperti NodeMCU ESP8266, RFID, MFRC522 dan *Google Spreadsheet*.
3. Perancangan: Perancangan dilakukan untuk menentukan cara kerja dan desain alat serta menyatukan semua komponen menjadi satu sistem yang utuh.
4. Pengujian: Pengujian dilakukan untuk mengukur alat apakah sudah berjalan dengan baik seperti menguji Data Base *Google Spreadsheet*, Pengujian Nodemcu ESP8266 dan pengujian MFRC522.
5. Perbaikan: Perbaikan dilakukan untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan pada alat setelah adanya pengujian.

### A. Flowchart

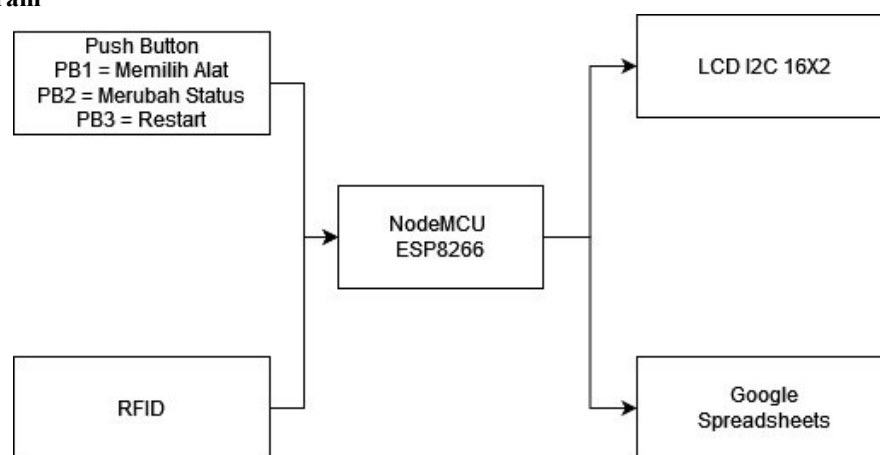


Gambar 1. Flowchart Sistem

Flowchart pada gambar 1 menjelaskan mengenai jalannya sistem dari alat yang dibuat. Pertama menghidupkan NodeMCU ESP8266 dan secara otomatis NodeMCU ESP8266 akan mengecek kesesuaian koneksi internet dengan

konfigurasi yang telah ditetapkan dalam program. Kemudian pengguna dapat menekan PB 1. Ketika PB 1 ditekan kurang dari 500 *ms* maka akan menjalankan perintah pemilihan alat. Jika Push Button 1 ditekan lebih 500 *ms* maka sistem akan mengunci nama alat yang akan dipilih. Apabila pengguna salah melakukan pemilihan maka dapat menekan Push Button 3 untuk me-restart sistem. Setelah pengguna sudah memastikan alat yang dipilih pengguna dapat menekan Push Button 2 untuk merubah status Meminjam atau mengembalikan. Langkah akhir pengguna dapat meng-tab kartu RFID yang sudah terdaftar ke *reader* MFRC522. Ketika *reader* MFRC522 sudah membaca kartu maka Nodemcu ESP8266 akan memproses data dan Lcd 20x4 akan menampilkan nama pemilik kartu sekaligus Nodemcu ESP8266 mengirimkan data ke *Google Spreadsheet*.

### B. Blok diagram

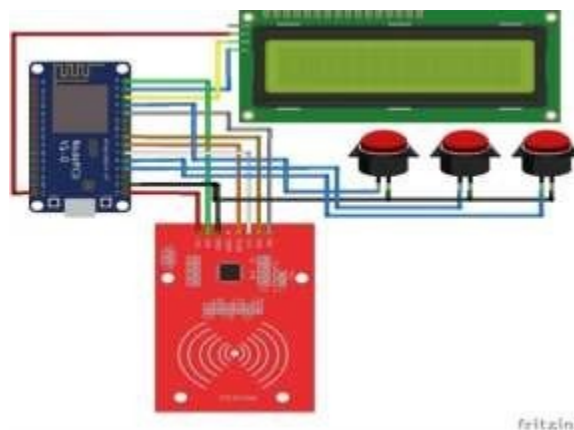


Gambar 2. Blok Diagram

Ketika melakukan peminjaman maka harus menekan Push Button terlebih dahulu sesuai prosedur. Langkah selanjutnya kartu RFID ditempelkan pada MFRC522 maka data KTM akan terbaca dan diproses Mikrokontroler Nodemcu ESP8266. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 akan menerima semua data KTM yang akan dilanjutkan ke database *Google Spreadsheet*. NodeMCU ESP8266 akan memproses data dan data yang terdaftar akan terbaca melalui *Google Spreadsheet*.

### C. Wiring diagram

Pengkabelan diagram komponen Nodemcu ESP8266, LCD I2C, Push Button, dan MFRC522.



Gambar 3. Wiring Diagram Rangkaian Keseluruhan Alat

Pada Gambar 3 dapat dilihat semua pengkabelan berpusat di Nodemcu ESP8266 sebagai pengendali pemrograman. Untuk mengetahui alamat detail pin komponen dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Pengalamanan Pin Pada Nodemcu ESP8266 dan Komponen

No.	Alamat Pin Nodemcu	Alamat Pin Komponen	Nama Komponen
1	GND	GND	
2	VIN	VCC	LCD+I2C
3	D2	SDA	
4	D1	SCL	
5	3.3V	VCC	
6	GND	GND	
7	D0	RST	
8	D6	Mosi	MFRC 522
9	D7	SCK	
10	D5	NSS	
11	D4	IRQ	
12	GND	GND	Push Button 1
13	D3	+	
14	GND	GND	Push Button 2
15	Rx	+	
16	GND	GND	Push Button 3
17	D8	+	

Dari Tabel 1 diatas pengkabelan alat yang menggunakan pin dari Nodemcu ESP8266 antara lain D1 dan D2 untuk LCD+I2C, D0, D6, D7, D5, D4 untuk MFRC522, D3 untuk PB 1, Rx untuk PB 2, D8 untuk PB3 dan pin GND/VCC untuk tiap-tiap komponen.

#### D. Pushingbox

Pushingbox adalah situs web berbasis *cloud* yang menyediakan layanan pihak ketiga untuk mengirimkan notifikasi ketika ada masukan berupa trigger pada perangkat *internet of things* (IOT) yang setiap harinya dapat mengirimkan 100 permintaan per-harinya. Jumlah tersebut tentunya cukup untuk melakukan proses peminjaman dan pengembalian barang di Laboratorium PLC Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

### Your services

Here you can find the services you have subscribed to.



**Gambar 4.** Tampilan Halaman My Services di Pushingbox

Gambar 4 adalah halaman tampilan My Services pada web Pushingbox yang ini berisikan layanan yang digunakan pada penelitian ini berupa layanan E-mail berisikan akun dengan Google Spreadsheet dan Custom URL yang berisi URL dari Google Form untuk integrasi di My Scenarios Pushingbox.

**Gambar 5.** Tampilan Halaman My Scenarios di Pushingbox

Gambar 5 adalah halaman tampilan My Scenario pada web Pushingbox berguna untuk meneruskan data dari Nodemcu ESP8266 yang nantinya akan dipublish pada Google Spreadsheet.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah alat selesai dirakit langkah selanjutnya adalah melakukan proses pengujian untuk mengetahui keandalan dan ketepatan alat terhadap rencana awal untuk dapat ditarik kesimpulan dan evaluasi untuk penelitian selanjutnya yang lebih baik

#### A. Hasil pengujian sensor MFRC522

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan reader MFRC522 dalam mendeteksi kartu RFID yang terdaftar dengan rentang jarak tertentu.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Kartu MFRC522 dengan Jarak Tertentu

No	Jarak	Pengujian Ke-										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0.4cm	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya
2	0.8cm	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya
3	1,2cm	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya
	1,6cm	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya
5	2cm	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya
6	2,4cm	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya
7	2,8cm	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya
8	3,2cm	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya
9	3,6cm	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya
10	4cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Berdasarkan percobaan dengan beberapa jarak pembacaan sensor MFRC522, dilakukan masing-masing 10 kali dengan jarak berbeda percobaan ini dilakukan dengan jarak 0,4cm sampai 4cm. Di percobaan dengan jarak 0,4 cm sampai 3,6 cm kartu RFID dapat terbaca dengan baik dan percobaan dilakukan sebanyak sepuluh kali. Di percobaan 4cm RFID tidak dapat terbaca.

#### B. Hasil pengujian pengiriman data ke Google Spreadsheet

Setelah menguji komunikasi Nodemcu ESP8266 dan sensor MFRC522 pengujian selanjutnya dilakukan pada pengiriman hasil pembacaan sensor berupa data berisikan Timestamp, Nama, NIM, Nomor Telepon, Peminjaman Alat dan Status ke Google Spreadsheet. Pengujian dilakukan dengan memasukan perintah merubah status "Meminjam" dan "Mengembalikan" barang. Setelah melalui enam kali percobaan dengan lima kartu yang sudah terdaftar dan belum terdaftar alat terbukti dapat mengirimkan data yang sesuai dengan hasil pembacaan sensor dan sesuai perintah.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kartu RFID ke *Google Spreadsheet*

No	Kondisi	Hasil Percobaan										Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Pengujian dengan RFID Terdaftar keterangan Status MEMINJAM	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	Data Published
2	Pengujian dengan RFID Terdaftar keterangan status MENGEMBALIKAN	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	iya	Data Published
3	Pengujian dengan RFID belum terdaftar keterangan status MEMINJAM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Access Denied !
4	Pengujian dengan RFID belum terdaftar keterangan status MENGEMBALIKAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Access Denied !

Pada Tabel 3 adalah hasil pengujian pengiriman data dari alat ke Google Spreadsheet menggunakan sepuluh kartu RFID terdaftar dan sepuluh kartu RFID belum terdaftar. Berdasarkan tabel diatas percobaan dengan kartu RFID terdaftar alat dapat bekerja dengan baik dalam menjalankan perintah berupa status meminjam atau mengembalikan dan data dapat terkirim pada *Google Spreadsheet*. Pada tampilan LCD I2C menampilkan nama pemilik kartu saat mengakses. Untuk percobaan dengan kartu RFID yang tidak terdaftar alat tidak bisa menjalankan program. Data tidak bisa terkirim pada *Google Spreadsheet* dan pada tampilan LCD menampilkan "Access Denied!".



Gambar 6. Tampilan LCD I2C Pada Kartu RFID yang Terdaftar

Gambar 6 merupakan tampilan data pada kartu RFID yang sudah terdaftar menampilkan data berupa "Nama", "NIM" pemilik kartu beserta menampilkan status "Data Published".



Gambar 7. Tampilan LCD I2C Pada Kartu RFID yang Belum Terdaftar

Gambar 7 merupakan tampilan data pada kartu RFID yang tidak terdaftar menampilkan data berupa “Access Denied!”.

A	B	C	D	E	F
Timestamp	Nama	NIM	Nomor Telepon	Peminjaman alat	Status
25/08/2023 12:37:08	R. Septyan		181020100067 081217071558	PC	Meminjam
25/08/2023 12:38:12	R. Septyan		181020100067 081217071558	PC	Mengembalikan
25/08/2023 12:39:16	Yoga Eko P.		191020100094 081235657450	Taspen	Meminjam
25/08/2023 12:39:26	Yoga Eko P.		191020100094 081235657450	Taspen	Mengembalikan
25/08/2023 12:40:26	M. Fariz Ilimi		211020100079 083857154463	Trainer	Meminjam
25/08/2023 12:40:50	M. Fariz Ilimi		211020100079 083857154463	Trainer	Mengembalikan
25/08/2023 12:41:48	M. Azriel R.		201020100017 085806110717	Avo	Meminjam
25/08/2023 12:42:11	M. Azriel R.		201020100017 085806110717	Avo	Mengembalikan
25/08/2023 12:42:31	Fadly H. s.		181020100035 081216312614	Taspen	Meminjam
25/08/2023 12:42:49	Fadly H. s.		181020100035 081216312614	Taspen	Mengembalikan
25/08/2023 12:43:14	R. Septyan		181020100067 081217071558	Avo	Meminjam
25/08/2023 12:43:52	R. Septyan		181020100067 081217071558	Avo	Mengembalikan
25/08/2023 12:44:23	Yoga Eko P.		191020100094 081235657450	Trainer	Meminjam
25/08/2023 12:44:34	Yoga Eko P.		191020100094 081235657450	Trainer	Mengembalikan
25/08/2023 12:44:58	M. Fariz Ilimi		211020100079 083857154463	Taspen	Meminjam
25/08/2023 12:45:15	M. Fariz Ilimi		211020100079 083857154463	Taspen	Mengembalikan
25/08/2023 12:45:37	M. Azriel R.		201020100017 085806110717	Avo	Meminjam
25/08/2023 12:45:54	M. Azriel R.		201020100017 085806110717	Avo	Mengembalikan
25/08/2023 12:46:23	Fadly H. s.		181020100035 081216312614	Avo	Meminjam
25/08/2023 12:46:33	Fadly H. s.		181020100035 081216312614	Avo	Mengembalikan

Gambar 8. Hasil Pengujian Pengiriman Data ke Google Spreadsheet

Gambar 8 menunjukkan data yang berhasil dikirim pada *Google Spreadsheet* melalui protokol *Internet of Things* dan API Pushingbox. Data yang dikirim berupa tanggal/waktu, nama, nim, nomor telepon, peminjaman alat, status. Untuk kartu RFID yang belum terdaftar data tidak bisa di-upload ke *Google Spreadsheet*.

### C. Penggunaan jaringan internet saat pengiriman data

Di dalam penelitian ini, Peneliti menggunakan Hotspot jaringan internet dari kartu Simpati dengan kecepatan 20 Mbps. Peneliti melihat adanya jaringan mengalami *delay* ketika data akan dikirim ke *Google Spreadsheet*.



Gambar 9. Hasil Uji Kecepatan Internet Hotspot dari Kartu Simpati Menggunakan Speedtest

Dalam proses pengiriman datanya, RFID mengalami *delay* rata-rata 3,18 detik dalam proses pengiriman datanya ke *Google Spreadsheet* [15]. Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan internet sangat berpengaruh dalam proses upload data.

## IV. KESIMPULAN

Pengujian MFRC522 dalam mendeteksi kartu RFID berhasil dilakukan dengan rentang jarak 0,4 cm sampai 3,8 cm. Setelah melakukan beberapa tahapan percobaan dengan status 10 kali percobaan “Meminjam” dan 10 kali “Mengembalikan” dengan menggunakan kartu RFID yang sudah terdaftar dan belum terdaftar, kartu RFID yang terdaftar berhasil melakukan proses “Meminjam” dan “Mengembalikan” dan kartu RFID yang belum terdaftar tidak bisa melakukan proses “Meminjam” dan “Mengembalikan”. LCD display berhasil menampilkan nama dan nim pemilik kartu beserta status Data Published dan menampilkan “Access Denied!” untuk kartu yang belum terdaftar.

PushButton juga berfungsi dengan baik dimana Push Button 1 untuk pemilihan dan pengunci alat, Push Button 2 untuk merubah status, Push Button 3 untuk me-restart sistem apabila terjadi kesalahan. Akurasi 100% berhasil dicapai berupakecocokan data pemilik kartu yang tampil di LCD I2C 20x4 dengan data yang ada pada *Google Spreadsheet* berupa waktu/tanggal, nama,nim, nomor telepon, nama barang dan keterangan status.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Allah SWT atas ridhonya penulis bisa menyelesaikan penulisan artikel ilmiah dengan baik. Terimakasih kepada ayah dan ibu saya atas *support* dan doanya yang selalu mendukung menjadi terbaik. Terima kasih kepada Laboratorium PLC Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan semua pihak yang membantu saya dalam menyelesaikan pembuatan alat dengan baik.

## REFERENSI

- [1] A. A. Tokan, I. Fitri, and R. Nuraini, "Penerapan RFID Dalam Pendataan Kehadiran Pegawai Negeri Sipil Berbasis Arduino," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 1150, Jul. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3056.
- [2] D. Yusuf, "Sistem Peminjaman Barang Di Perusahaan Menggunakan Teknologi RFID," *Journal of Technology*, vol. 6, no. 1, pp. 49–58, 2017.
- [3] D. Darwin and N. E. Budiayanta, "Rancang Bangun Sistem Peminjaman dan Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Implementasi RFID dan Aplikasi Web," *JEE*, vol. 5, no. 2, pp. 80–90, Nov. 2021, doi: 10.21831/jee.v5i2.43472.
- [4] S. Wibowo, "Sistem Peminjaman Sepeda UII Menggunakan RFID Berbasis Arduino," Undergraduate Thesis, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2020.
- [5] A. Choerudin, "Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Alat dan Peralatan Laboratorium Berbasis RFID," *J. Telecomm. Electr. Control Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 41–47, Jul. 2021, doi: 10.20895/jtece.v3i1.251.
- [6] Y. A. Djawad, M. M. Idris, and E. Sugiana, "Pengembangan Sistem Peminjaman Alat Berbasis RFID di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar," *Jurnal Elektronika Telekomunikasi & Computer*, vol. 15, no. 1, May 2023.
- [7] W. Ilham and D. E. Myori, "Sistem Transaksi Buku di Perpustakaan Menggunakan Teknologi RFID dan Barcode Scanner," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 150–159, May 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i1.361.
- [8] U. Rahardja, Y. Frecilia, and N. Komaeni, "Analisa Peminjaman Buku Perpustakaan Dengan Menggunakan Sistem Rfid Pada Perguruan Tinggi Raharja," *CCIT Journal*, vol. 9, no. 1, pp. 1–12, 2015, doi: 10.33050/ccit.v9i1.392.
- [9] F. Nisha, "Implementation of RFID Technology at Defence Science Library, DESIDOC : A Case Study," *DJLIT*, vol. 38, no. 1, p. 27, Jan. 2018, doi: 10.14429/djlit.38.1.12351.
- [10] R. C. Alamsyah and M. B. Chaniago, "Design of Cloud Computing Based Gas Detection Systems using NodeMCU ESP8266 Microcontroller," *IJID (International Journal on Informatics for Development)*, vol. 8, no. 2, p. 67, Mar. 2020, doi: 10.14421/ijid.2019.08204.
- [11] E. A. Suprayitno, I. Anshory, and Jamaaluddin, "Smart Home Integrated with Internet of Things (IoT) in the Digital Era of Industry 4.0," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Institute of Physics Publishing, Jul. 2020. doi: 10.1088/1757-899X/874/1/012010.
- [12] M. S. Erstiawan and A. Y. Alifianto, "Pemanfaatan Google Spreadsheet penjualan pada Warung Majapahit di Mojokerto," *Ekobis Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 2, pp. 50–57, Dec. 2021, doi: 10.36456/ekobisabdimas.2.2.4852.
- [13] L. Pitriyanti *et al.*, "Implementasi Modul Infrared Pada Rancang Bangun Smart Detection For Queue Otomatic Berbasis IOT," *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, vol. 11, no. 2, p. 2022.
- [14] S. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2013.
- [15] F. Furqon, "Rancang Bangun Sistem Antrian Pelayanan Berdasarkan Pembayaran Pajak Menggunakan Sensor RFID," Under Graduate Thesis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, 2022.

### **Conflict of Interest Statement:**

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*