

## RANCANG BANGUN SISTEM *SMART CLASS* BERBASIS RFID (*RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*)

Loisa Mutiara Thisa Allo<sup>1\*</sup>, Stephanie I. Pella<sup>2</sup>, dan Hendro F J Lami<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana

\*E-mail: loisaallo@gmail.com

### Abstrak

Perangkat elektronik dalam kelas, yang berperan penting dalam mendukung proses belajar mengajar, sering kali tidak dimatikan secara manual setelah digunakan. Kondisi ini menyebabkan konsumsi energi listrik yang berlebihan dan berpotensi merusak perangkat elektronik tersebut seiring berjalannya waktu. Sistem *Smart Class* yang berbasis *Radio-Frequency Identification (RFID)* dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *Smart Class* yang menggunakan *RFID* dan *NodeMCU* untuk mengontrol penyalakan dan pemadaman lampu di kelas sesuai dengan jadwal perkuliahan yang tersimpan dalam database. Ketika seorang dosen menscan kartu *RFID* mereka, sistem akan membaca jam ketika kartu discan dan memutuskan untuk membuka pintu atau tidak, serta menyalakan lampu atau tidak, berdasarkan jadwal jam perkuliahan yang telah ditetapkan

**Kata kunci:** *smart class, kontrol, RFID, nodemcu, database*

### PENDAHULUAN

Sistem kendali memegang peranan penting dalam perkembangan teknologi. Dengan semakin berkembangnya teknologi, maka semakin banyak perancangan sistem kendali tepat guna yang dibutuhkan manusia untuk memudahkan dalam menjalankan tugasnya. Terutama untuk beberapa tugas yang tidak dapat ditangani secara manual. Hal ini juga berdampak pada bidang pendidikan terutama kegiatan belajar didalam kelas yang memerlukan inovasi yang dapat mendukung kegiatan belajar mengajar dapat berjalan dengan baik. Ditinjau dari hal tersebut, dapat dilihat salah satu permasalahan dalam kelas yaitu penggunaan listriknya yang terus meningkat. Beberapa perangkat elektronik disediakan dalam kelas untuk mendukung kegiatan belajar mengajar, akan tetapi karena kontrol untuk mematikan perangkat elektronik tersebut masih manual sehingga seringkali lupa dimatikan[1] Ini mengakibatkan penggunaan listrik yang berlebihan, pemakaian listrik yang berlebihan juga dapat mengurangi usia pemakaian alat elektronik. Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan suatu inovasi yang dapat mengontrol penggunaan listrik dalam kelas. Beberapa penelitian sudah dilakukan untuk merancang suatu sistem kontrol yang dapat mematikan dan menghidupkan listrik secara otomatis. Seperti penelitian yang dilakukan oleh [1] tentang "Sistem Kelas Pintar Dengan

Kontrol Penggunaan Energi Listrik" sistem ini bekerja dengan RFID untuk mengontrol penggunaan listrik dalam ruangan kelas, sistem akan mendeteksi RFID dari dosen dimana listrik dalam kelas akan diaktifkan sesuai dengan jam mengajar dosen, kekurangan dari sistem ini adalah tidak ada tampilan secara front-end. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh [2] mengenai "Sistem Kantor Pintar Berbasis IoT" dimana sistem ini bekerja dengan RFID sebagai akses untuk mengontrol penggunaan listrik di dalam kantor, juga berfungsi sebagai absensi karyawan. Namun sistem ini kurang tepat jika diimplementasikan untuk ruang perkuliahan karena akan terjadi pendobelan tap tag RFID untuk mematikan listrik dalam ruangan. Penulis menawarkan suatu solusi berupa "**Rancang Bangun Sistem Smart Class Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*)**" dimana sistem ini dapat menentukan dosen yang dapat mengakses kelas dengan mencocokkan ID yang terbaca dengan ID yang terdapat pada database untuk mengaktifkan penggunaan listrik dalam kelas. Penggunaan listrik dalam kelas akan disesuaikan dengan SKS matakuliah, sehingga perangkat elektronik dalam kelas akan otomatis dimatikan jika jam perkuliahan untuk mata kuliah tersebut telah selesai. Ini dapat meminimalisir penggunaan listrik yang berlebihan.

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen dimana pengumpulan data dilakukan terlebih dahulu kemudian sistem dibuat dan diuji untuk mengukur tingkat keberhasilan sistem, beberapa tahapan penelitian sebagai berikut :

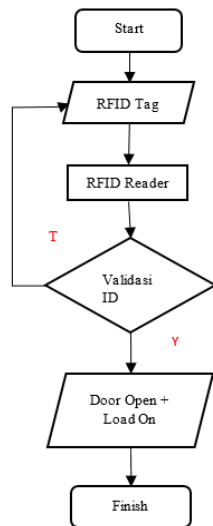
1. Studi Literature
 

Pengumpulan data dari berbagai sumber dengan membaca serta mencatat data yang dapat mendukung proses penelitian. Data yang dikumpulkan berupa data yang berkaitan dengan *RFID*, *Solenoid Door Lock* dan Sistem kontrol kelistrikan.
2. Perancangan Basis Data
 

Merupakan perancangan database dengan jumlah table dan korelasi antar tabel yang dibutuhkan agar sistem dapat berjalan dengan baik. Database untuk penyimpanan data *ID* dari *tag* dan data lainnya yang dijadikan sebagai acuan perbandingan.
3. Perancangan Sistem
 

Perancangan sistem secara keseluruhan termasuk perancangan hardware yang dihubungkan dengan software. Perancangan sistem ditunjukkan pada flowchart sistem dan diagram blok sistem

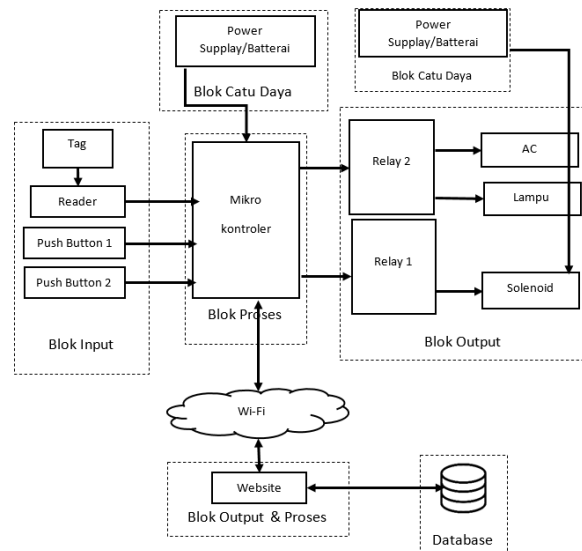
- Flowchart Sistem



Gambar 1. Flowchart Perancangan Sistem

Sistem dirancang untuk membaca RFID tak melalui reader kemudian dilakukan validasi data (*ID tag*) ke *database*, jika data sesuai maka pintu akan terbuka dan *load* (AC dan lampu) akan dinyalakan secara otomatis

- Blok Diagram Sistem



Gambar 2. Blok Diagram Perancangan Sistem

Perancangan Hardware sistem digambarkan seperti pada gambar 2 yang dibedakan menjadi beberapa blok yaitu blok input, blok proses, blok catu daya, database, dan blok output

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### HASIL

Dua kelas dirancang untuk dilakukan pengujian dimana kelas f21 menggunakan *LED* sebagai pengganti *load* dan *solenoid door lock*, sedangkan kelas f22 menggunakan lampu sebagai *load* dan *solenoid door lock*



Gambar 3. Hasil Perancangan Kelas f21

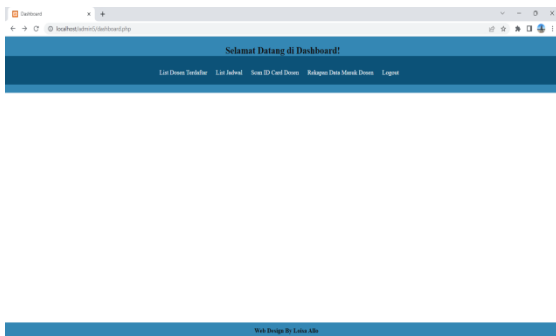
Pada gambar 3 dapat dilihat kelas f21 menggunakan 2 led hijau sebagai pengganti *load* dan *solenoid*, rfid reader juga dihubungkan dengan nodeMcu esp8266 dengan pin yang

sesuai agar dapat dilakukan pembacaan kartu (scanner)



Gambar 4. Hasil Perancangan Kelas f22

Kelas f22 dirancang menggunakan solenoid door lock dan load (AC dan lampu), yang kemudian dikontrol melalui relay 1 chanel. Dikarenakan pengujian ini untuk melihat apakah backup daya (baterai) dapat berfungsi dengan baik jika listrik dipadamkan, maka solenoid dan nodemcu disediakan baterai sebagai backup daya



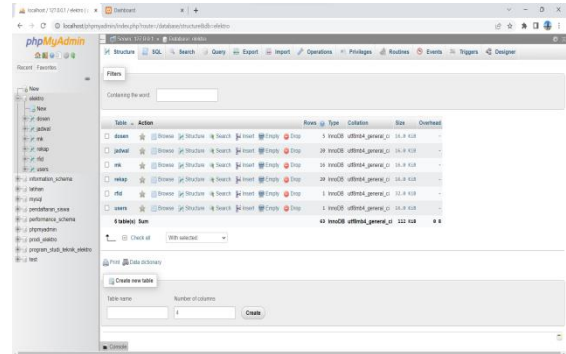
Gambar 5. Hasil Perancangan Website

Website dirancang untuk mempermudah proses input data baru serta pengecekan hasil pembacaan kartu (tag), data mata perkuliahan, data dosen, serta rekap data yang mengakses kelas.

Database yang terlihat pada gambar 6 dibuat dengan beberapa tabel penyusun agar sistem dapat berjalan dengan baik, tabel tersebut diantaranya :

- Tabel “dosen” yang terdiri dari kolom : id, nokartu, nama, nip, gender, dan keterangan
- Tabel “jadwal” terdiri dari kolom : id, kode, kelas, dosen, ruang, jam, dan hari
- Tabel “mk” terdiri dari kolom : id, kode, nama, dan sks
- Tabel “rekap” : nokartu, tanggal, jam, dan kelas

- Tabel “rfid” terdiri dari kolom : nokartu, kelas, tanggal, dan jam



Gambar 6. Hasil Perancangan Database

### Hasil Pengujian

Sistem diuji dengan beberapa kondisi :

- Nomor kartu dosen, hari, jam, dan kelas yang sesuai
- Nomor kartu dosen, hari, jam, dan kelas yang tidak sesuai
- 1 dosen dengan 2 mata kuliah pada 1 kelas
- Pengujian Menggunakan backup daya
- Pengujian untuk memamatkan load sebelum jam perkuliahan berakhir

Tabel 1. Pengujian dengan semua data sesuai, kartu ditap pada kelas yang sesuai, hari dan jam juga sesuai jadwal

Dosen	Kelas		Hari	Jam	Load		
	F21	F22			AC	Lampu	Solenoid
Hendro Lami (f21)	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Stephanie Pella (f22)		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabel 2. Pengujian dengan kartu yang ditap pada kelas yang tidak sesuai

Dosen	Kelas		Hari	Jam	Load		
	F21	F22			AC	Lampu	Solenoid
Hendro Lami (f21)		✓	✓	✓	x	X	X
Stephanie Pella (f22)	✓		✓	✓	x	X	X

Tabel 3. Pengujian pada hari yang tidak sesuai dengan jadwal, jadwal pada hari rabu sedangkan kartu ditap hari kamis

Dosen	Kelas		Hari	Jam	Load		
	F21	F22			AC	Lampu	Solenoid
Hendro Lami (f21)	✓		x	✓	X	X	x
Stephanie Pella (f22)		✓	x	✓	X	X	x

Tabel 4. Pengujian pada jam yang tidak sesuai dengan yang jam pada jadwal

Dosen	Kelas		Hari	Jam	Load		
	F21	F22			AC	Lampu	Solenoid
Hendro Lami (f21)	✓		✓	X	X	X	X
Stephanie Pella (f22)		✓	✓	X	X	X	X

Tabel 5. 1 dosen dengan 2 mata kuliah pada satu kelas

Dosen	Kelas		Hari	Jam	Load		
	F21	F22			AC	Lampu	Solenoid
Hendrik Djahi (f21)	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Hendrik Djahi (f21)	✓		✓	X	x	x	X

Tabel 6. Pengujian menggunakan backup daya (Batterai)

Dosen	Kelas		Hari	Jam	Load		
	F21	F22			AC	Lampu	Solenoid
Stephanie Pella (f22)		✓	✓	✓			✓

Tabel 7. Push Button (PB2) untuk mematikan lampu dan AC sebelum jam perkuliahan berakhir

Dosen	Push Button		Kelas		Hari	Jam	Load		
	PB1	PB2	F21	F22			AC	Lampu	Solenoid
Hendro Lami (f21)		✓	✓		✓	✓	-	-	
Stephanie Pella (f22)		✓		✓	✓	✓	-	-	

Tabel 8. Push Button (PB1) untuk membuka Solenoid dari dalam kelas

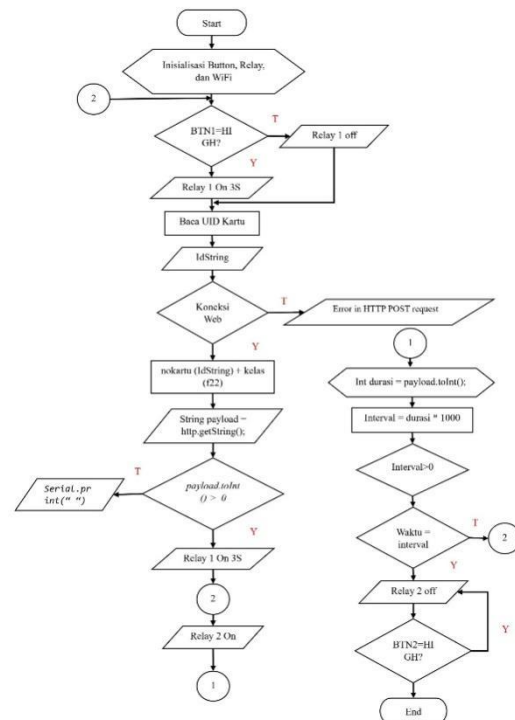
Dosen	Push Button		Kelas		Hari	Jam	Load		
	PB1	PB2	F21	F22			AC	Lampu	Solenoid
Hendro Lami (f21)	✓			✓	✓	✓	✓	✓	
Stephanie Pella (f22)	✓			✓	✓	✓	✓	✓	

**PEMBAHASAN**

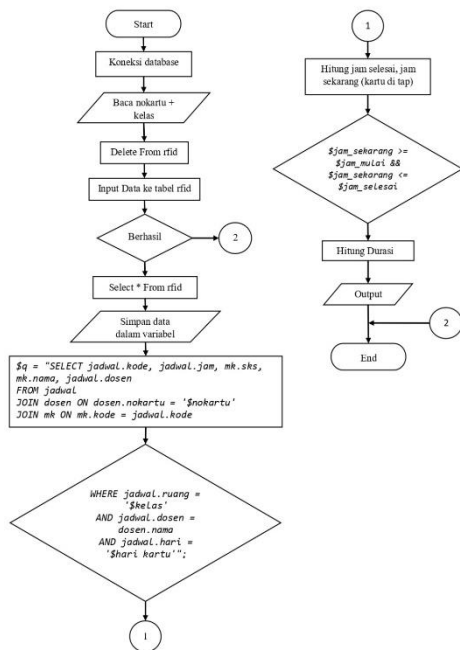
• NodeMcu Sistem Smart Class

Pada gambar 7, bagian ini menunjukkan bagaimana NodeMCu dapat membaca kartu kemudian mengirimkannya ke web untuk divalidasi, setelah itu web akan mengirim data ke NodeMCu. Data ini akan menjadi acuan untuk menyalakan Relay 1 dan Relay 2 dimana relay 1 akan mengontrol untuk membuka dan menutup solenoid sedangkan relay 2 akan mengontrol AC dan lampu sesuai dengan durasi.

Data yang sebelumnya diterima oleh NodeMCu dari web, akan disimpan dalam sebuah variabel (interval). Setelah itu dibuat variabel baru berupa durasi dimana durasi tersebut merupakan hasil perhitungan interval \* 1000.



Gambar 7. Flowchart Nodemcu Sistem Smart Class



Gambar 8. Flowchart Web Sistem Smart Class

• Web sistem Smart Class

Gambar 8 menunjukkan bahwa pertama-tama koneksi web ke database dibuat, setelah itu data yang dikirim dari NodeMcu akan terbaca pada web dan dimasukkan dalam tabel rfid di database. Kemudian semua data pada tabel rfid akan diambil kembali untuk disimpan dalam variabel, data yang diambil diantaranya nomor kartu, kelas, jam dan tanggal.

Setelah data yang diperlukan berhasil diambil maka akan dilakukan perhitungan durasi yang kemudian digunakan oleh NodeMcu untuk mengontrol relay, dan LED

**PENUTUP**

Pengontrolan menggunakan RFID sudah berhasil dilakukan, listrik akan diaktifkan sesuai jam mengajar dosen dan akan dimatikan jika jam mengajar dosen selesai. Jika Listrik dipadamkan maka sumber daya diambil dari backup daya yang sudah dirancang agar pintu dapat terbuka

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] D. Utama, B. Krisna, S. Sumaryo, and A. S. Wibowo, "Sistem Kelas Pintar Dengan Kontrol Penggunaan Energi Listrik 'Smart Class System With Control Of Use Of Electrical Energy,'" 2018.  
 [2] S. Hadi and K. A. Pangestu, "Smart Office System Based Internet of Things," *SISTEMASI*, vol. 11, no. 2, p. 377, May 2022, doi: 10.32520/stmsi.v11i2.1745.

[3] Awalludin, "Naskah Publikasi Tugas Akhir 'Perancangan Dan Pembuatan Sistem Billing WARENET Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification)," pp. 1–38, 2011.  
 [4] Indoboot, "Datashet NodeMCU ESP8266 Lengkap dengan Pin dan Cara Akses," <https://blog.indobot.co.id/datashet-nodemcu-esp8266-lengkap-dengan-pin-dan-cara-akses/>.  
 [5] D. Irawan, "Naskah Publikasi Tugas Akhir," pp. 1–31, 2020.  
 [6] D. Kho, "Pengertian Relay Dan Fungsinya," <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>. Accessed: Feb. 20, 2023. [Online]. Available: <https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>  
 [7] M. Latief, S. Dosen, M. Informatika, and F. Teknik, "Sistem Identifikasi Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID)," 2016.  
 [8] V. Pradana and H. Lydia Wiharto, "Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno," *Jurnal EL Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2020.  
 [9] B. Prayoga, "RFID," <https://te.umtas.ac.id/2021/07/05/rfid/#:~:text=Jenis%20dari%20kartu%20RFID%20ada,kartu%20EM%2C%20dan%20lain%20sebagainya>. Accessed: Nov. 08, 2023. [Online]. Available: <https://te.umtas.ac.id/2021/07/05/rfid/#:~:text=Jenis%20dari%20kartu%20RFID%20ada,kartu%20EM%2C%20dan%20lain%20sebagainya>  
 [10] Purba and E. Hotlan, "Naskah Publikasi Tugas Akhir 'Pengontrolan Suhu dan Waktu Pada Mesin Roasting Kopi Dengan Menggunakan Outseal PLC Mega V. 1 Compact,'" 2022.  
 [11] Supriyati and Suryono, "Rancang Bangun Pengontrol Panel Listrik Menggunakan Radio Frekuensi Identifikasi (RFID)," 2018.  
 [12] Y. Wibowo, "Naskah Publikasi Tugas Akhir 'Rancang Bangun Alat Pengaman Pintu Kamar Hotel Berbasis Password Terpusat,'" Yogyakarta, 2019.  
 [13] S. Yoanda, "Peningkatan Layanan Perpustakaan Melalui Teknologi RFID," *JURNAL PUSTAKAWAN INDONESIA*, vol. 16, pp. 1–13, 2017.