

## **SMART ELECTRIC CONTROLLER MENGUNAKAN ARDUINO**

**Tri Muhhamat Aji<sup>1</sup>, Dwi Iskandar<sup>2\*</sup>, dan Norma Puspitasari<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Manajemen Informatika, Politeknik Indonusa Surakarta, Jl. K.H Samanhuri  
No.31, Bumi, Kec. Laweyan, Kota Surakarta 57149

<sup>1</sup>Email: dwik@poltekindonusa.ac.id

**Abstrak.** *Penggunaan akan listrik itu terkadang kurang diperhatikan oleh pengguna. Banyak peralatan listrik yang menyala terus menerus meskipun sudah tidak digunakan kembali. Oleh karena itu penulis merancang sebuah alat pengontrolan nyala dan mati peralatan listrik dapat yang dapat membatasi akses pengguna ke peralatan listrik dan dapat mengatur waktu matinya peralatan listrik sesuai waktu yang ditentukan. Menggunakan Mikrokontroler Arduino sebagai perangkat utama, menggunakan RFID untuk memberi batasan hak akses, Hasil yang diperoleh dari Smart Electric Controller adalah sebuah alat yang dapat digunakan untuk menyalakan dan mematikan peralatan listrik dengan menggunakan teknologi RFID serta dapat mengatur lamanya waktu untuk menggunakan perangkat elektronik dengan cara memberikan timer off pada perangkat, sehingga perangkat akan mati secara otomatis apabila waktu sudah habis. Alat ini dapat membantu meminimalisir penggunaan listrik pada sebuah ruangan dengan hanya pengguna yang memiliki akses yang bisa mengaktifkan alat ini.*

**Kata kunci:** : listrik, arduino, rfid

### **1. Pendahuluan**

Penggunaan akan daya listrik terkadang kurang diperhatikan oleh kita selaku pengguna. Hal tersebut dapat dilihat pada salah satu contoh yaitu aktivitas penyelenggaraan perkuliahan di sebuah perguruan tinggi. Banyak peralatan listrik yang menyala terus menerus meskipun sebetulnya sudah tidak digunakan kembali. Akibatnya penggunaan listrik menjadi boros [1]. Pengontrolan peralatan listrik dapat dilakukan dengan sebuah alat yang dapat membatasi akses pengguna ke peralatan listrik dan dapat mengatur waktu matinya peralatan listrik dalam suatu ruangan berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Sehingga peralatan listrik akan mati dengan sendirinya apabila waktu yang ditetapkan sudah habis.

## 2. Landasan Teori

Alat ini berfungsi untuk memberikan batasan akses penggunaan peralatan listrik dan memberikan batasan lamanya peralatan listrik hidup, alat ini menggunakan sensor RFID untuk mendeteksi kartu yang sudah diberi akses.

Alat ini dapat membantu membatasi penggunaan peralatan listrik dengan memberikan hak akses ke peralatan listrik dengan menggunakan RFID, dan alat ini mampu memberi batasan lama alat listrik menyala dengan memberikan timer menggunakan keypad matrix. Alat ini menggunakan beberapa komponen diantaranya Arduino Uno R3, RFID (Radio Frequency Identification) RC-522, Tag atau kartu RFID, LCD (Liquid Crystal Display), Keypad Matrix 4 x 4, Relay, Buzzer, Kabel jumper. Cara kerja dari alat ini adalah pengguna menempelkan kartu RFID ke RFID reader jika kartu sudah terdaftar maka alat akan aktif, jika alat sudah aktif pengguna dapat mengatur lama aktifnya alat tersebut dengan memberikan timer menggunakan keypad matrix, dan LCD akan menampilkan lamanya timer diberikan.

### 2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (*Integrated Circuit*), Mikrokontroler biasanya digunakan dalam sistem yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. Mikrokontroler banyak ditemukan dalam peralatan seperti *microwave*, *oven*, *keyboard*, *CD player*, *VCR (videocassette recorder)*, *remote control*, robot dan lain lain. Mikrokontroler berisikan bagian-bagian utama yaitu CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random-Access Memory*), ROM (*Read-Only Memory*) dan port I/O (*Input/Output*) [3].

### 2.2 Arduino

Arduino merupakan perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan siapa saja melakukan pembuatan prototipe suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler dengan mudah dan cepat. Papan Arduino Uno bekerja dengan tegangan masukan 7-12V. Adapun tegangan kerja yang digunakan adalah 5V. Papan ini mengandung 14 pin digital dan 6 di antara pin-pin tersebut dapat bertindak sebagai pin-pin PWM (Pulse Width Modulation), yang memungkinkan untuk mendapatkan isyarat analog di pin digital. Papan ini juga menyediakan 6 pin analog. Gambar 1 berikut adalah Arduino Uno R3[4]



**Gambar 1** Arduino

### 2.3 Relay

Relay terdiri dari koil dan kontak. Koil adalah koil kawat yang menerima arus listrik, sedangkan kontak adalah jenis sakelar yang gerakannya tergantung pada ada atau tidaknya arus listrik dalam koil. Ada 2 jenis kontak, yaitu biasanya terbuka (kondisi awal sebelum aktivasi) dan biasanya tertutup (kondisi awal sebelum aktivasi) [5].

### 2.4 RFID

*Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan suatu sistem nirkabel yang memungkinkan informasi yang berada pada piranti yang disebut tag dapat dibaca dengan didekatkan pada piranti pembaca yang menggunakan medan magnet [6].

### 2.5 RFID Reader

RFID reader adalah alat yang berfungsi sebagai pembaca sinyal dari RFID tag. Terdapat dua macam RFID reader yaitu reader pasif dan reader aktif.

1. RFID reader pasif ini memiliki sistem pembaca yang bersifat pasif yang hanya menerima sinyal radio dari RFID tag aktif (yang dioperasikan dengan baterai atau sumber daya). Jangkauan RFID reader pasif bisa mencapai 600 meter.
2. RFID reader aktif memiliki sistem pembaca yang bersifat aktif, RFID reader aktif ini berfungsi memancarkan sinyal interogator ke tag dan menerima balasan autentikasi dari RFID tag. Sinyal interogator berfungsi menginduksi tag dan akhirnya menjadi sinyal DC yang menjadi sumber daya tag pasif [7].

## 2.6 RFID Tag

Tag RFID adalah device yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronik dari tag RFID umumnya memiliki memori sehingga tag ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada tag secara dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data Read Only, misalnya serial number yang unik yang disimpan pada saat tag tersebut diproduksi [8].

## 2.7 Flowchart

Berikut Flowchart Rancangan *Smart Electric Controller* :

1. Pengguna menempelkan kartu RFID ke RFID Reader
2. Jika kartu RFID sudah terdaftar alat akan aktif
3. Jika akan mematikan dengan kartu, pengguna menempelkan kartu RFID yang terdaftar ke RFID Reader
4. Jika akan mematikan dengan timer pengguna menyetel lama timer aktif dengan keypad matrix
5. Jika timer yang ditentukan sudah selesai alat akan mati



## 2.9 Program Arduino

Bahasa Pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. Program ini juga menggunakan beberapa library seperti I2C sebagai libraby LCD, MFRC522, sebagai library RFID. Kode Program Arduino Dapat dilihat pada gambar 4,5,6, dan 7.

```
// menambah library program
#include <SPI.h> //library SPI (Serial Peripheral Interface)
#include <MFRC522.h> //library RFID
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //library LCD
#include <Keypad.h> //lib keypad

#define SDA_PIN 10 //Define SDA Pin
#define RST_PIN 9 //Define RST Pin
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); //define LCD

char customKey;
const byte ROWS=4;//jumlah baris
const byte COLS=4;//jumlah kolom

//set up tombol
char keys[ROWS][COLS]={
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}
};

//pasang pin baris dan kolom pada pin
byte rowPins[ROWS]={A3,A2,A1,A0};
byte colPins[COLS]={2,3,4,5};
```

**Gambar 4.** Program *Smart Electric Controller*

## 3. Hasil dan Pembahasan

Alat ini adalah alat yang digunakan untuk memberi batasan hak akses penggunaan peralatan listrik pada sebuah ruangan, penggunaan alat ini hanya dibatasi untuk satu ruangan, hanya pengguna yang memiliki akses dengan kartu RFID saja yang bisa mengaktifkan alat ini, diharapkan dengan alat dapat membantu penghematan peralatan listrik karena peralatan listrik tidak dapat diakses secara sembarangan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan percobaan dari alat yang penulis rancang, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Mikrokontroler Arduino dapat digunakan untuk membuat perangkat yang mampu memberi batasan hak akses pengguna dalam menggunakan peralatan listrik.
2. RFID dapat digunakan untuk memberikan batasan hak akses pengguna peralatan listrik.
3. Pemberian batasan hak akses dapat membantu pengendalian penggunaan listrik, dengan hanya user yang sudah terdaftar yang bisa mengaksesnya.
4. Pemberian timer dapat membantu mengatur berapa lama perangkat aktif

#### 5. Referensi

- [1] Ismanto, Sulistiyasni, and D. Erla Mahmudah, *Rancang Bangun Alat Pengendali Lampu pada Sistem Informasi Penjadwalan Menggunakan Arduino Uno R3 Berbasis Web*, *J. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 59–66, 2017.
- [2] M. Setiyo, *Listrik & Elektronika Dasar Otomotif: Basic Automotive Electricity & Electronics*. Magelang: Unimma Press, 2017.
- [3] H. A. Dharmawan, *Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis*. Malang: UB Press, 2017.
- [4] A. Kadir, *Simulasi Arduino*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2016.
- [5] S. F. Pane, F. S. Lase, and O. B. Mali, *Smart Conveyor Pada Outbound Dengan Arduino*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020.
- [6] A. Kadir, *Wireless Programming untuk Arduino*, 1st ed. Yogyakarta: Andi, 2018.
- [7] M. R. Ramzani, N. Bogi, A. Karna, and R. Mayasari, *Layanan Pengembalian Buku Mandiri 24 Jam Pada Open Library Telkom Universty yang Berbasis RFID*, *J. e-Proceeding Eng.*, vol. 5, no. 3, pp. 5100–5107, 2018.
- [8] I. Setiyadi and A. Rahmani, *Arduino Door Security System Menggunakan RFID RC522 Terintegrasi Arduino Data Logger Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Pada PT. Indocipta Hasta Perkasa Cikarang*, *J. Inform. SIMANTIK*, vol. 2, no. 2, pp. 10–17, 2017.