



KENDALI RELAY OTOMATIS DILENGKAPI *TIMER* DAN DETEKSI SUHU MENGUNAKAN RTC DS3231

Byan Widya Ermanda¹, Ulinnuha Latifa²

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Singaperbangsa Karawang

¹1810631160043@unsika.ac.id

²ulinnuha.latifa@unsika.ac.id

ABSTRACT

Limited electricity supply requires us to be frugal in its use. One of the things that can be done to save electricity is to use residential lights only as necessary. In 2020, it reached 2.19 tera watt per hour (TWh) or up 4.7% from the previous year. Household customers are the biggest contributor to electricity consumption in 2020, which is 64.74 TWh or an increase of 10% from the previous year. Automation is very much needed in daily needs, especially in this modern era, this research can control the relay automatically based on a timer, and can detect temperature using the RTC (Real Time Clock) and Arduino modules. The way this tool works is to set the time whenever the relay can turn off or on automatically, equipped with a 16x2 LCD, and a buzzer as a sound indicator. In testing this tool, a 220 Volt lamp is used, so that later it can be implemented with other electronic equipment with high pressure. This tool has a small error of 0.3%.

Keywords: RTC DS3231, Automation, Arduino, Relay

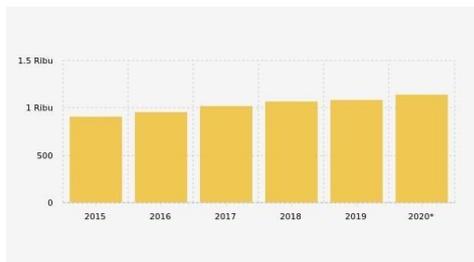
ABSTRAK

Persediaan listrik yang terbatas menuntut kita untuk berhemat dalam penggunaannya. Salah satu hal yang bisa dilakukan untuk menghemat listrik yaitu dengan penggunaan lampu rumah tinggal seperlunya saja. Pada tahun 2020 mencapai 2,19 tera watt per hour (TWh) atau naik 4,7% dari tahun sebelumnya. Pelanggan golongan rumah tangga menjadi penyumbang terbesar konsumsi listrik pada tahun 2020, yaitu sebesar 64,74 TWh atau naik sebesar 10% dari tahun sebelumnya. sangat dibutuhkan otomatisasi dalam kebutuhan sehari-hari apa lagi pada era moderen ini, penelitian ini dapat mengendalikan relay secara otomatis berbasis timer, serta dapat mendeteksi suhu dengan menggunakan modul RTC (*Real Time Clock*) dan Arduino. Cara kerja alat ini adalah mengatur waktu kapan saja relay dapat mematikan atau menghidupkan secara otomatis, dilengkapi dengan LCD 16x2, dan *buzzer* sebagai indikator suara. Pada pengujian alat ini digunakan lampu 220 Volt, sehingga nantinya dapat diimplementasikan dengan peralatan elektronik lainnya dengan tanganan tinggi. Alat ini memiliki *error* kecil sebesar 0,3%..

Kata Kunci: *RTC DS3231, Otomatis, Arduino, Relay*

I. PENDAHULUAN

Banyak penghuni rumah yang sering lupa mematikan lampu saat pagi hari. Sering kali penghuni rumah berpergian keluar kota apa lagi saat musim lebaran tiba banyak warga perkotaan yang pulang kampung dan harus menyalakan lampu sehari-hari. Akibat sering menyalakan lampu teras sehari-hari mengakibatkan pemborosan listrik [1]. Menurut katadata pada wawancara dengan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) konsumsi pada tahun 2020 mencapai 2,19 Tera watt per hour (TWh) atau naik 4,7% dari tahun sebelumnya. Pelanggan golongan rumah tangga menjadi penyumbang terbesar konsumsi listrik pada tahun 2020, yaitu sebesar 64,74 TWh atau naik sebesar 10% dari tahun sebelumnya. Pada umumnya pengguna golongan listrik rumah tangga hanya mengkonsumsi listrik sebesar 910 kilowatt hour (kWh) per kapita, namun pada tahun 2020 meningkat menjadi 1.084 kWh/kapita. [2].



Gambar 1. Grafik Konsumsi Pengguna Listrik Skala Rumah Tangga Dari Tahun 2015-2020.

Pemborosan listrik seringkali disebabkan oleh lupa mematikan lampu. Penggunaan listrik rumah tangga paling sering digunakan dan penyumbang daya terbesar adalah lampu [3], terkadang penggunaan lampu yang tidak efisien menjadikan pemborosan listrik, sehingga tunggakan listrik meningkat. Kendali atau control pada lampu rumah tangga kebanyakan masih menggunakan saklar manual yang terpasang secara permanen pada masing-masing panel saklar.

Oleh karena itu sangat dibutuhkan otomatisasi dalam kebutuhan sehari-hari apa lagi pada era modern ini menuntut pekerjaan manusia yang lebih efektif dan efisien. Pada penelitian ini adalah alat yang dapat mematikan dan menghidupkan alat elektronik secara otomatis dengan berbasis timer, alat ini terdapat 4 timer

yang dapat digunakan sehingga dapat mengatur peralatan elektronik ingin dimatikan atau dihidupkan kapan sesuai waktu yang telah ditentukan. Sehingga diharapkan dapat mengurangi listrik harian rumah tangga mencapai 65%, dan mengurangi beban biaya listrik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Arduino Uno

Arduino ini merupakan sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. [3] Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Arduino Uno memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB yang digunakan sebagai memori kerja selama sketch dijalankan. Arduino Uno juga memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*) sebesar 1KB yaitu memori yang dapat digunakan untuk menyimpan data secara permanen dan *Flash Memory* yang digunakan untuk menyimpan *sketch* (Program) [4]



Gambar 2. Mikrokontroler Arduino Uno

B. Relay

Relay merupakan peralatan listrik untuk menghubungkan atau memutuskan suatu rangkaian listrik dari yang satu ke yang lainnya yang bekerja secara otomatis dan digerakan oleh magnet yang dapat dikontrol. Pemilihan yang akan digunakan harus diperhatikan koil dan anak kontakannya karena akan timbul percikan api pada saat pemutusan atau pengaliran arus listrik, jika hal ini tidak dapat diperhatikan maka akan timbul panas secara

- Laptop yang telah terinstall Arduino IDE dan Proteus
- BreadBoard
- Obeng

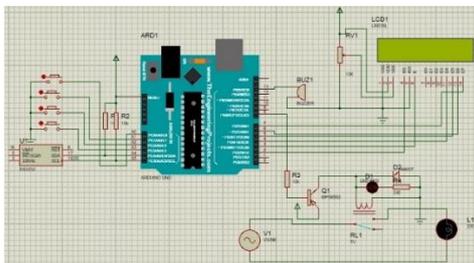
B. Teknik Pengolahan Data

Pengambilan data dilakukan dengan melakukan uji coba pada alat sebenarnya, dimana keluaran dari alat ini adalah waktu atau timer. Keluaran dari alat ini yang berupa jam atau waktu akan dibandingkan dengan jam sebenarnya. Kemudian menghitung jumlah persentase error pada alat ini, dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$\%error = \left| \frac{data\ sebenarnya - data\ terukur}{data\ sebenarnya} \right| \times 100\%$$

C. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Pada bagian ini dilakukan perancangan menggunakan software proteus, berikut adalah rancangan rangkaiananya:



Gambar 7. Rangkaian Dalam Software Proteus

Perancangan ini dilakukan untuk menghindari adanya kesalah rangkaian, dan meminimalisir kesalahan ketika nantinya setiap komponen dibentuk sebuah rangkaian jadi.

D. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Bagian ini melakukan pembuatan source code di software Arduino IDE

```

File Edit Sketch Tools Help
RTC
#include <DS3231.h> // library RTC
#include <Wire.h> // I2C Connection Library
#include <LiquidCrystal.h> //Library LCD 16x2
#include <EEPROM.h> //library memori kecil saat board dimatikan

LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7); //Arduino pins to lcd

#define bt_clock A0 //Pin PB ke arduino
#define bt_up A1
#define bt_down A2
#define bt_timer A3

#define relay 8 // Pin relay ke pin 8
#define buzzer 13 // Pin buzzer ke pin 13

DS3231 rtc(SDA, SCL); //masukin pin SDA ke pin 4 dan SCL ke SCL
    
```

Gambar 8. Source Code Pada Permulaan, Dengan Memasukan Library dan Bagian Deklarasi Pin Setiap Komponen

Pada pembuatan source code ini diperlukan beberapa library, diantaranya; library RTC DS3231; library I2C; library LCD 16x2; dan library EEPROM sehingga arduino dapat menyimpan data. Lalu untuk mengatur RTC sehingga dapat menampilkan tanggal dan waktu yang kita inginkan dapat ditentukan dengan kode di bawah ini:

```

ReadEeprom();
//Set RTC Untuk Pertama kali
rtc.setDOW(2);
rtc.setTime(12, 00, 1); //mengatur jam pertama kali
rtc.setDate(11, 11, 2021); // mengatur tanggal 11-November 2021
    
```

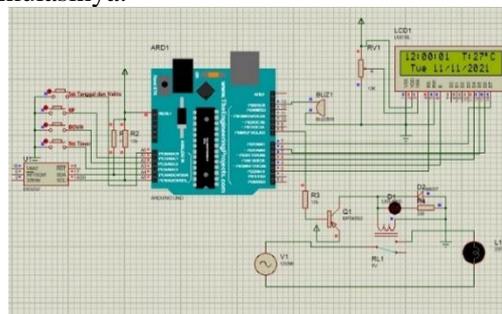
Gambar 9. Source Code Untuk Menentukan Tanggal dan Waktu Awal.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

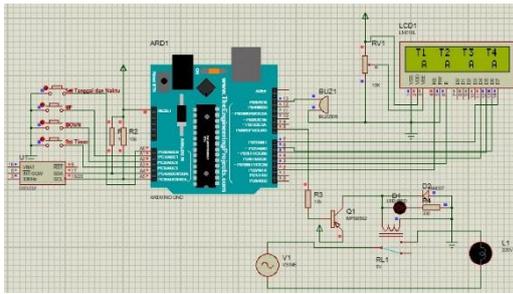
Pada bagian ini, memberikan hasil dan analisis dari penelitian yang dilakukan, beberapa hasil didapatkan dari hasil uji coba pada perancangan yang dilakukan di bab 3 sebelumnya, berikut adalah hasil dan pembahasannya:

A. Simulasi

Bagian ini melakukan simulasi menggunakan software proteus dengan menggunakan rangkaian di atas (Gambar 7), dan memasukan source code yang telah dibuat. Tujuan simulasi ini agar mendapatkan hasil yang diinginkan, selain itu agar mengetahui bagian mana saja terjadinya error sehingga dapat ditangani dengan memeriksa pada software. Di bawah ini adalah hasil simulasinya:



(A)

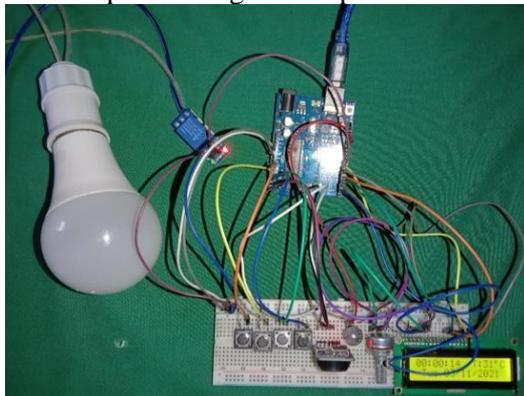


(B)

Gambar 10. Tampilan Saat Simulasi Pada Software Proteus (A) Tampilan Awal Saat Alat Dihidupkan (B) Tampilan Untuk Mengaktifkan Atau Menonaktifkan Timer.

B. Implementasi

Setelah melakukan simulasi, dan telah sesuai dengan yang diharapkan. Selanjutnya implementasi dengan komponen sebenarnya, dengan mengikuti alur rangkaian yang ada maka didapatkan rangkaian seperti di bawah ini



Gambar 12. Rangkaian Pada Tampilan Awal Saat Rangkaian Diberikan Daya

Di bawah ini adalah tabel hubungan pin yang digunakan pada arduino dengan pin komponen lainnya.

Tabel 1. Tabel Hubungan Komponen dengan Pin Arduino

Komponen	Pin Arduino
Push button (Set tanggal)	A0
Push button (Up)	A1
Push button (Down)	A2
Push Button (Set timer)	A3
RTC (SDA)	A4
RTC (SCL)	A5
Buzzer	Pin 13
Relay	Pin 8
LCD 16x2	Pin 2,3,4,5,6,7

Cara kerja alat ini adalah mengontrol relay dengan waktu atau timer yang ditentukan, timer ini terhubung dengan waktu pada RTC sehingga dapat mengatur jam dan menit berapa pengguna

akan menyalakan dan mematikan relay tersebut. Selain itu pada alat ini juga dapat diatur jam dan tanggal dengan menekan push button yang telah ditentukan, selain itu dilengkapi dengan buzzer sebagai indikator suara. Buzzer akan menyala ketika salah satu push button itu menyala, hal ini bertujuan agar pengguna dapat mengetahui apakah push button telah ditekan atau belum.

Ketika tanggal dan timer telah diatur, data tersebut akan tersimpan pada EEPROM Arduino, sehingga jika waktu pada RTC sama dengan timer yang telah ditentukan, maka switch relay akan menyala dan mengalir arus listrik sehingga lampu akan menyala. Di bawah ini adalah konfigurasi hubungan relay dengan lampu.

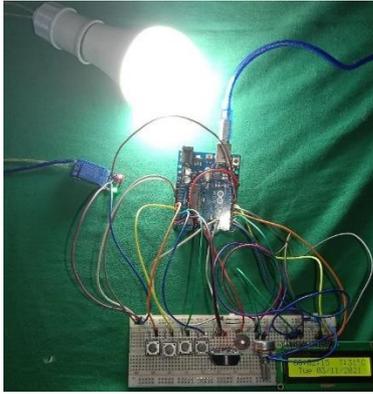


Gambar 13. Koneksi Relay Dengan Lampu 220 VAC

Salah satu pin sumber tegangan AC (Aleternating Current) masuk ke pin NC (Normaly Close), lalu keluaran dari relay (pin Com) masuk ke bagian salah satu pin pada lampu. Sedangkan pin lampu lainnya terhubung dengan pin tegangan AC lainnya. Guna rangkaian ini dapat diganti dengan peralatan elektronik lainnya yang menggunakan supply AC sebagai sumber tegangannya.

C. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian seberapa tepat timer sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, dengan indikator lampu dan relay. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali, dengan timer yang telah ditentukan.



Gambar 12. Pengujian Dengan Indikator Lampu Dimana Lampu Nyala Saat *Timer* Ditentukan

Tabel 2. Pengujian error

No.	Waktu <i>Timer</i>	Kesalahan	Indikator Lampu	Persentase <i>Error</i>
1	ON : 00.05	0 detik	Nyala	0%
	OFF : 00.06	0 detik	Mati	0%
2	ON : 02.00	1 detik	Nyala	1%
	OFF : 02.15	0 detik	Mati	0%
3	ON : 07.00	0 detik	Nyala	0%
	OFF : 07.20	0 detik	Mati	0%
4	ON : 11.24	0 detik	Nyala	0%
	OFF : 12.00	1 detik	Mati	1%
5	ON : 16.00	0 detik	Nyala	0%
	OFF : 17.00	1 detik	Mati	1%
Rata-rata Persentase <i>Error</i>				0,3%

Berdasarkan pengujian kendali relay otomatis ini terdapat sedikit *error* yaitu sebesar 0,3%, atau nilai akurasi sebesar 99,7%. Menurut analisis penulis kemungkinan ini terjadi karena relay butuh beberapa saat untuk menyala atau berpindah *switch*. Namun, alat ini masih dikatakan baik dikarenakan nilai besar *error* <5%.

V. PENUTUP

Pada penelitian ini sesuai dengan hipotesis, dan pada tahap pengujian penelitian mendapat

skor akurasi besar mencapai 99,7%. Menurut analisis penulis kemungkinan ini terjadi karena relay butuh beberapa saat untuk menyala atau berpindah *switch*. Maka dari itu, peneliti mengharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat mengkombinasikan alat ini dengan *Internet of Things (IoT)*, sehingga alat ini dapat digunakan di kehidupan modern saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. F. d. S. Akbar, "Perancangan Pengendalian Lampu Rumah Otomatis Berbasis," Jurnal STT-Garut, pp. 252-260, 2017.
- [2] V. Setiawan, "Kenaikan Konsumsi Listrik Didominasi Rumah Tangga, Industri Turun," 18 Agustus 2020. [Online]. Available: <https://katadata.co.id/febrinaiskana/berita/5f3b8cc71d23c/kenaikan-konsumsi-listrik-didominasi-rumah-tangga-industri-turun>.
- [3] M. Hudori and Y. Paisal, "Perancangan Sistem Kendali Otomatis Lampu Penerangan pada Rumah Tinggal untuk Meningkatkan Efisiensi Pemakaian Listrik," Industrial Engineering Journal, pp. 10-15, 2019.
- [4] M. Ichwan, M. Husada And M. Rasyid, "Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android," Jurnal Informatika, Pp. 13-25, 2020.
- [5] Lubis, Z; Saputra Lunguk; Wahyuni, M, "KONTROL MESIN AIR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN SMARTPHONE," Buletin Utama Teknik, Pp. 155-160, 2019.
- [6] M. Saleh And M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, Pp. 181-186, 2017.
- [7] R. Putra, Hamdani, S. Aryza And N. Manik, "Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Otomatis Berbasis Rtc Menggunakan Mikrokontroler," Jurnal Media Informatika Budidarma, Pp. 386-395, 2020.
- [8] Y. Putra, T. Dedi And Suhardi, "Rancang Bangun Perangkat Monitoring Dan Pengaturan Penggunaan Air Pdam (Perusahaan Daerah Air Minum) Berbasis Arduino Dengan Antarmuka Website,"

Jurnal Coding Sistem Komputer Untan,
Pp. 33-44, 2017.

- [9] P. Rahardjo, "Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Rtc (Real Time Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali," Jurnal Spektrum, Pp. 143-147, 2021.