



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN *PROGRAMMABLE TIMER*
PADA TIGA STOPKONTAK *INDEPENDENT RELAYS*
BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hanifa Zahra

1803321045

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**IMPLEMENTASI PROGRAM *TIMER* DENGAN RTC DS3231
PADA TIGA STOPKONTAK *INDEPENDENT RELAYS***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

Hanifa Zahra

1803321045

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hanifa Zahra

NIM : 1803321045

Tanda Tangan : 

Tanggal : 05 Agustus 2021



Hak Cipta :


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Hanifa Zahra
NIM : 1803321045
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Programmable Timer* pada Tiga Stopkontak *Independent Relays* Berbasis Arduino Mega 2560
Sub Judul Tugas Akhir : Implementasi Program *Timer* dengan RTC DS3231 pada Tiga Stopkontak *Independent Relays*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Senin, 16 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing: Riandini, S.T., M.Sc. ()
NIP. 197710182002122002

Depok, 25 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. Sri Danaryani, M.T.
NIP. 196305031991032001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Rancang Bangun *Programmable Timer* pada Tiga Stopkontak *Independent Relays* Berbasis Arduino Mega 2560”** dan sub judul **“Implementasi Program *Timer* dengan RTC DS3231 pada Tiga Stopkontak *Independent Relays*”**. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Danaryani, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta;
2. Riandini, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Teman-teman di Program Studi Elektronika Industri angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan semangat, moral, serta doa sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 05 Agustus 2021

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Implementasi Program Timer dengan RTC DS3231 pada Tiga Stopkontak Independent Relays

Abstrak

Penggunaan yang baik dalam memakai perangkat elektronik seharusnya hanya menyala atau terhubung ke stopkontak jika diperlukan saja dengan waktu yang diperlukan. Akan tetapi ada saja kelalaian yang menyebabkan pengguna lupa mematikan atau mencabut perangkat elektronik dari stopkontak setelah digunakan. Hal kecil dari masalah tersebut dapat menyebabkan rusaknya perangkat elektronik karena masih terhubung ke stopkontak tidak sesuai dengan waktu yang diperlukan. Selain itu juga dapat menyebabkan terjadinya kondisi hubung singkat berupa ledakan, kebakaran, dan lain-lain. Untuk mengurangi resiko tersebut dibuat alat berupa “Rancang Bangun Programmable Timer pada Tiga Stop Kontak Independent Relays Berbasis Arduino Mega 2560”. Alat ini menggunakan RTC DS3231 sebagai fungsi timer, Arduino Mega 2560 digunakan sebagai penyimpan timer yang diatur oleh keypad 4x4, relay akan menyala dan mati sesuai timer yang diatur, dan buzzer akan berbunyi menandakan timer telah berhenti.

Kata Kunci: RTC DS3231, Stopkontak Independent Relays, Timer

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Implementation of Timer Program with RTC DS3231 on Three Independent Relays Sockets

Abstract

Good use in using electronic devices should only be turned on or connected to socket when needed for the required time. However, there are omissions that cause users to forget to turn off or unplug electronic devices from socket after use. Minor things from these problems can cause damage to electronic devices because it still connected to the socket not according to the required time. It can also cause short circuit conditions in the form of explosions, fires, and others. To reduce this risk, a tool is made in the form of "Design of a Programmable Timer on Three Independent Relays Based on Arduino Mega 2560". This tool uses RTC DS3231 as a timer function, Arduino Mega 2560 is used as a timer storage set by a 4x4 keypad, the relay will turn on and off according to the set timer, and the buzzer will sound indicating the timer has stopped.

Keywords: RTC DS3231, Independent Relays Sockets, Timer



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
<i>Abstrak</i>	vi
<i>Abstract</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Modul RTC DS3231	4
2.2 Arduino Mega 2560	5
2.3 <i>Software</i> IDE Arduino.....	5
2.4 Keypad 4x4	6
2.5 Modul Relay 5V 3-Channel	8
2.6 LCD 20x4 (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	9
2.7 Buzzer.....	10
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	11
3.1 Rancangan Alat	11
3.1.1 Deskripsi Alat	11
3.1.2 Cara Kerja Alat	11
3.1.3 <i>Flow Chart</i> Cara Kerja Perangkat <i>Programmable Timer</i> pada Tiga Stopkontak <i>Independent Relays</i>	13
3.1.4 Spesifikasi Alat	14
3.1.5 Diagram Blok.....	15
3.2 Realisasi Alat.....	16
3.2.1 Spesifikasi Perangkat <i>Programmable Timer</i> pada Tiga Stopkontak <i>Independent Relays</i>	16
3.2.2 Diagram Hubung.....	17
3.2.3 Pemrograman Mengatur <i>Timer</i> dan Membatalkan <i>Timer</i>	19
BAB IV PEMBAHASAN	24

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1	Pengujian <i>Timer ON</i> dan <i>Timer OFF</i> dengan RTC DS3231 pada Tiga Stopkontak <i>Independent Relays</i>	24
4.1.1	Deskripsi Pengujian	24
4.1.2	Prosedur Pengujian	25
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	26
4.1.4	Analisis Data / Evaluasi	33
BAB V SIMPULAN		35
5.1	Kesimpulan.....	35
DAFTAR PUSTAKA		36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul RTC DS3231	4
Gambar 2.2 <i>Board</i> Arduino Mega 2560	5
Gambar 2.3 Halaman Awal Tampilan IDE Arduino	6
Gambar 2.4 Keypad 4x4	6
Gambar 2.5 Konfigurasi Pin Keypad 4x4.....	7
Gambar 2.6 Prinsip Kerja Relay	8
Gambar 2.7 Modul Relay 5V 3-Channel	9
Gambar 2.8 LCD I2C 20x4.....	9
Gambar 2.9 Buzzer	10
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Cara Kerja Perangkat <i>Programmable Timer</i> pada Tiga Stopkontak <i>Independent Relays</i>	13
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Cara Kerja Perangkat <i>Programmable Timer</i> pada Tiga Stopkontak <i>Independent Relays</i>	14
Gambar 3.3 Diagram Blok	15
Gambar 3.4 Diagram Hubung	17
Gambar 3.5 <i>Include Library</i> Untuk Mengatur <i>Timer</i> dan Membatalkan <i>Timer</i>	19
Gambar 3.6 Inisialisasi Pin I/O dan Variabel	20
Gambar 3.7 Fungsi Setup dan Fungsi Loop.....	20
Gambar 3.8 Fungsi <i>Timer</i>	21
Gambar 3.9 Fungsi <i>Timer1</i>	21
Gambar 3.10 EEPROM Untuk Menyimpan <i>Timer1</i> yang Diatur	21
Gambar 3.11 Program Relay dan Buzzer Ketika <i>Timer1</i> ON dan OFF	22
Gambar 3.12 Fungsi <i>CancelTimerMenu</i>	22
Gambar 4.1 Konfigurasi Pengujian Sistem.....	26
Gambar 4.2 (a) Kondisi Lampu pada Saat <i>Timer 1</i> ON.....	27
Gambar 4.2 (b) Kondisi Lampu pada Saat <i>Timer 1</i> OFF	27
Gambar 4.3 (a) Kondisi <i>Handphone</i> Ter-charge pada Saat <i>Timer 1</i> ON	28
Gambar 4.3 (b) Kondisi <i>Handphone</i> Ter-charge pada Saat <i>Timer 1</i> OFF	28
Gambar 4.4 (a) Kondisi Kipas Angin pada Saat <i>Timer 1</i> ON.....	28
Gambar 4.4 (b) Kondisi Kipas Angin pada Saat <i>Timer 1</i> OFF.....	28
Gambar 4.5 (a) Kondisi Lampu pada Saat <i>Timer 2</i> ON.....	29
Gambar 4.5 (b) Kondisi Lampu pada Saat <i>Timer 2</i> OFF.....	29
Gambar 4.6 (a) Kondisi <i>Handphone</i> Ter-charge pada Saat <i>Timer 2</i> ON	30
Gambar 4.6 (b) Kondisi <i>Handphone</i> Ter-charge pada Saat <i>Timer 2</i> OFF	30
Gambar 4.7 (a) Kondisi Kipas Angin pada Saat <i>Timer 2</i> ON.....	30
Gambar 4.7 (b) Kondisi Kipas Angin pada Saat <i>Timer 2</i> OFF.....	30
Gambar 4.8 (a) Kondisi Lampu pada Saat <i>Timer 3</i> ON.....	31
Gambar 4.8 (b) Kondisi Lampu pada Saat <i>Timer 3</i> OFF.....	31
Gambar 4.9 (a) Kondisi <i>Handphone</i> Ter-charge pada Saat <i>Timer 3</i> ON	32
Gambar 4.9 (b) Kondisi <i>Handphone</i> Ter-charge pada Saat <i>Timer 3</i> OFF	32
Gambar 4.10 (a) Kondisi Kipas Angin pada Saat <i>Timer 3</i> ON.....	32
Gambar 4.10 (b) Kondisi Kipas Angin pada Saat <i>Timer 3</i> OFF.....	32

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Bentuk Fisik Alat	14
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Hardware</i>	15
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Software</i>	15
Tabel 3.4 Spesifikasi Perangkat <i>Programmable Timer</i> pada Tiga Stopkontak <i>Independent Relays</i>	17
Tabel 3.5 Daftar Pin Alat dan Komponen.....	18
Tabel 4.1 Alat yang Dibutuhkan	25
Tabel 4.2 Pengujian <i>Timer ON</i> dan <i>Timer OFF</i> Stopkontak 1	27
Tabel 4.3 Pengujian <i>Timer ON</i> dan <i>Timer OFF</i> Stopkontak 2	29
Tabel 4.4 Pengujian <i>Timer ON</i> dan <i>Timer OFF</i> Stopkontak 3	31

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	L-1
LAMPIRAN 2 FOTO ALAT.....	L-2
LAMPIRAN 3 PROGRAM KESELURUHAN ALAT.....	L-3
LAMPIRAN 4 SOP PENGGUNAAN PERANGKAT <i>PROGRAMMABLE TIMER</i> PADA TIGA STOPKONTAK <i>INDEPENDENT RELAYS</i>	L-30
LAMPIRAN 5 <i>DATASHEET</i> RTC DS3231.....	L-32
LAMPIRAN 6 <i>DATASHEET</i> RELAY 5V	L-33





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan yang baik dalam memakai perangkat elektronik seharusnya hanya menyala atau terhubung ke stopkontak jika diperlukan saja dengan waktu yang diperlukan. Akan tetapi ada saja kelalaian yang menyebabkan pengguna lupa mematikan atau mencabut perangkat elektronik dari stopkontak setelah digunakan. Sebagai contoh kelalaian ketika sedang mengisi daya baterai pada *smartphone*. Banyak pengguna yang meninggalkan *smartphone* ketika sedang di *charge* untuk melakukan aktivitas yang lain atau meninggalkan saat tidur semalaman dengan kondisi *charger* masih terhubung ke stopkontak.

Selain *smartphone*, perangkat elektronik lain yang membuat orang lalai dalam menggunakannya adalah kompor listrik. Terkadang orang suka lalai ketika sedang memasak seperti meninggalkannya saat menunggu masakan matang dan lupa mematikan kompor setelah memasak, sehingga dapat menimbulkan masakan menjadi gosong.

Hal kecil dari masalah di atas dapat menyebabkan rusaknya perangkat elektronik karena masih terhubung ke stopkontak tidak sesuai dengan waktu yang diperlukan. Selain itu kondisi tersebut akan diperburuk lagi dengan munculnya ketidaknyamanan, yaitu apabila pengguna lupa mencabut perangkat elektronik yang bersangkutan dari stopkontak sehingga dapat menyebabkan terjadinya kondisi hubung singkat yang berakibat fatal berupa ledakan, kebakaran, dan lain-lain (Iksan, F., dan Tjahjadi, G., 2018).

Untuk mengurangi resiko di atas, maka dalam Tugas Akhir ini penulis membuat alat berupa “Rancang Bangun *Programmable Timer* pada Tiga Stopkontak *Independent Relays* Berbasis Arduino Mega 2560”. Dalam perancangan Tugas Akhir ini terdapat keypad untuk memasukkan *timer* yang diinginkan, RTC DS3231 sebagai pewaktu (*timer*), Arduino Mega untuk memproses *timer* yang disetting, LCD digunakan untuk menampilkan *display* saat *timer* sedang diatur, relay untuk memutus dan menghubungkan sumber tegangan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ke perangkat elektronik yang terhubung pada stopkontak dan juga membunyikan buzzer untuk memberitahu pengguna jika *timer* sudah berhenti.

Implementasi program *timer* dengan RTC DS3231 pada stopkontak berfungsi untuk memutuskan hubungan arus listrik sesuai *timer* yang diatur. Dengan adanya penambahan fitur *timer* pada stopkontak sehingga dapat mengatur berapa lama perangkat elektronik tersebut aktif sesuai keperluan yang diinginkan tanpa khawatir lupa memmatikannya. Stopkontak dengan penambahan fitur *timer* sudah ada diperjualbelikan, akan tetapi hanya dapat mengatur satu perangkat elektronik saja. Dengan penambahan fitur menjadi tiga stopkontak sehingga dapat mengontrol perangkat elektronik lebih dari satu.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara membuat perangkat tiga stopkontak *independent relays* dengan *timer* berbasis Arduino Mega 2560?
- b. Bagaimana memprogram RTC DS3231 agar dapat difungsikan sebagai fungsi *timer* untuk mengontrol tiga stopkontak *independent relays*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Perangkat *programmable timer* pada tiga stopkontak *independent relays* hanya dapat menerima beban perangkat elektronik maksimal 1750 Watt tiap stopkontak.
- b. Minimal *timer* yang dapat disetting adalah 1 menit.
- c. Maksimal *timer* yang dapat disetting adalah 23 jam 59 menit.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah membuat perangkat tiga stopkontak *independent relays* berbasis Arduino Mega 2560 dengan mengaplikasikan RTC DS3231 sebagai fungsi *timer* pada perangkat tersebut.



1.5 Luaran

Adapun luaran dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Laporan Tugas Akhir.
- b. Menghasilkan perangkat tiga stopkontak *independent relays* berbasis Arduino Mega 2560 dengan memanfaatkan RTC DS3231 sebagai fungsi *timer* yang diharapkan dapat digunakan untuk mengatur berapa lama perangkat elektronik yang tersambung pada stopkontak sesuai keperluan yang diinginkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembuatan dan pengujian pada perangkat *programmable timer* tiga stopkontak *independent relays* berbasis Arduino Mega 2560 yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- Dalam membuat perangkat ini dibutuhkan RTC DS3231 sebagai pewaktu (*timer*), keypad untuk memasukkan *timer* yang diinginkan, Arduino Mega 2560 untuk memproses *timer* yang disetting, LCD digunakan untuk menampilkan *display* saat *timer* sedang diatur, relay untuk memutus dan menghubungkan sumber tegangan ke perangkat elektronik yang terhubung pada stopkontak, dan juga buzzer berfungsi untuk memberitahu pengguna jika *timer* sudah berhenti.
- Implementasi program *timer* dengan RTC DS3231 pada stopkontak berfungsi untuk memutuskan hubungan arus listrik sesuai *timer* yang diatur.
- Cara memprogram agar RTC DS3231 difungsikan sebagai *timer* untuk mengontrol tiga stopkontak *independent relays* adalah dengan cara membaca hasil jam dan menit dari RTC yang kemudian menyamakan dengan input *timer* yang disetting.
- Dalam pengujiannya, fungsi dari *timer* ON dan OFF sesuai dengan waktu yang diinputkan. Selain itu durasi waktu yang ditampilkan pada RTC DS3231 sesuai dengan *stopwatch* sebagai pembandingnya. Perangkat elektronik yang diujikan yaitu kipas angin, *charger handphone*, dan lampu berhasil menyala dan mati sesuai pengaturan *timer* ON dan *timer* OFF yang diinputkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, D., Dewanto, I., & Alfiantoro, A. (2019). Prototype Alat Pengantar Makanan Berbasis Arduino Mega. *Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika*, 12(2): 242-250.
- Benny, Rama, M., & Dinda, N. (2016). KUNCI PENGAMAN BRANKAS MENGGUNAKAN PIN DAN RFID. *POLITEKNOLOGI*, 15(2): 101-110.
- Dharmawan, S., Cahyono, E., & Nuryasin, I. (2020). Prototype Alarm Sensor Magnet Untuk Pencegah Pencurian Menggunakan Arduino. *REPOSITOR*, 2(8): 1097-1102.
- Iksan, F., & Tjahjadi, G. (2018). PERANCANGAN STOPKONTAK PENGENDALI ENERGI LISTRIK DENGAN SISTEM KEAMANAN HUBUNG SINGKAT DAN FITUR NOTIFIKASI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *JURNAL ELEKTRO*, 11(2): 83-92.
- Kusumah, H., & Pradana, R. (2019). PENERAPAN TRAINER INTERFACING MIKROKONTROLER DAN INTERNET OF THINGS BERBASIS ESP32 PADA MATA KULIAH INTERFACING. *CERITA*, 5(2): 120-134.
- Nurlette, D., & Wijaya, T. (2018). PERANCANGAN ALAT PENGUKUR TINGGI DAN BERAT BADAN IDEAL BERBASIS ARDUINO. *Sigma Teknika*, 1(2): 172-184.
- Sokop, S., Mamahit, D., & Sompie, S. (2016). *Trainer* Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 5(3): 13-23.
- Trimarsiah, Y. (2016). PENGAMAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN KEYPAD MATRIKS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52 PADA LABORATORIUM STMIK-MURA LUBUKLINGGAU. *JUSIKOM*, 1(1): 44-52.
- Tunnisa, N., Jamaluddin, J., & Finawan, A. (2017). PROTOTYPE SISTEM BUKA TUTUP JEMBATAN UNTUK PERLINTASAN KAPAL SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ARDUINO MEGA. *JURNAL ELEKTRO*, 1(1): 49-55.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

HANIFA ZAHRA



Anak keempat dari empat bersaudara, lahir di Serang, 05 Agustus 2000. Lulus dari SD-SN YPWKS IV Cilegon tahun 2012, SMP Negeri 1 Cilegon tahun 2015, SMA Negeri 1 Cilegon tahun 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

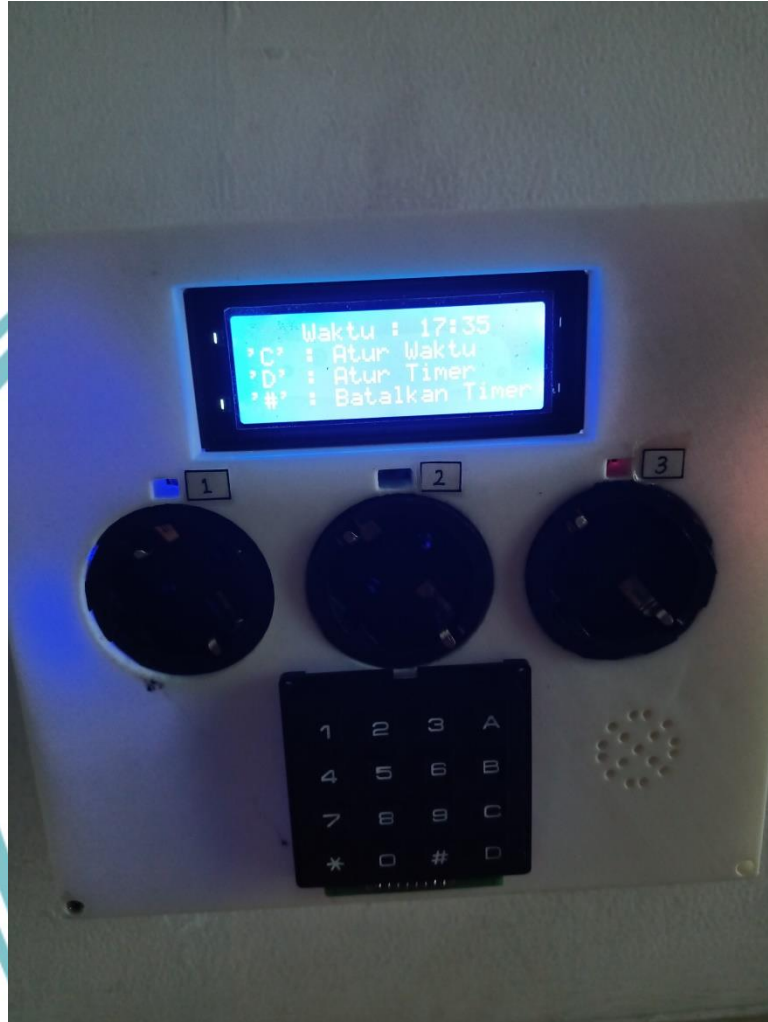
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 2

FOTO ALAT



Gambar L.1 Keseluruhan Alat

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 3

PROGRAM KESELURUHAN ALAT

```
#include <EEPROM.h>
#include <DS3231.h>
#include <Keypad.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

DS3231 rtc (SDA, SCL);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;

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

byte rowPins[ROWS] = {6, 7, 8, 9};
byte colPins[COLS] = {10, 11, 12, 13};

Keypad myKey = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS,
COLS);

String storedHour1;
String storedMinute1;
String storedHour2;
String storedMinute2;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
String storedHour3;
String storedMinute3;
String storedHour4;
String storedMinute4;
String storedHour5;
String storedMinute5;
String storedHour6;
String storedMinute6;

bool State1 = 0;
bool State2 = 0;
bool State3 = 0;

int RELAY1 = 49;
int RELAY2 = 51;
int RELAY3 = 53;

int BUZZER = 23;

int Menu = 0;

void storeMinute1(String);
void storeHour1(String);
void storeMinute2(String);
void storeHour2(String);
void storeMinute3(String);
void storeHour3(String);
void storeMinute4(String);
void storeHour4(String);
void storeMinute5(String);
void storeHour5(String);
void storeMinute6(String);
```





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

void storeHour6(String);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  rtc.begin();
  lcd.begin();
  lcd.clear();

  storedHour1 = getHour1();
  storedMinute1 = getMinute1();
  storedHour2 = getHour2();
  storedMinute2 = getMinute2();
  storedHour3 = getHour3();
  storedMinute3 = getMinute3();
  storedHour4 = getHour4();
  storedMinute4 = getMinute4();
  storedHour5 = getHour5();
  storedMinute5 = getMinute5();
  storedHour6 = getHour6();
  storedMinute6 = getMinute6();

  pinMode(RELAY1, OUTPUT);
  digitalWrite(RELAY1, LOW);

  pinMode(RELAY2, OUTPUT);
  digitalWrite(RELAY2, LOW);

  pinMode(RELAY3, OUTPUT);
  digitalWrite(RELAY3, LOW);

  pinMode (BUZZER, OUTPUT);
  digitalWrite(BUZZER, LOW);

```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}

void loop() {
  /*-----PROGRAM WAKTU-----*/
  String timeString = rtc.getTimeStr();

  String realHour = timeString.substring(0, 2);
  String realMinute = timeString.substring(3, 5);

  String currentTime = realHour + ":" + realMinute;

  /*-----PROGRAM TAMPILAN WAKTU&MENU-----*/
  lcd.setCursor(4, 0);
  lcd.print("Waktu : " + currentTime);

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("C' : Atur Waktu");

  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print("D' : Atur Timer");

  lcd.setCursor(0, 3);
  lcd.print ("#' : Batalkan Timer");

  Menu = 0;
  char key = myKey.getKey();
  if (key) {
    switch (key) {
      /*-----PROGRAM MENU MEMILIH TIMER YANG INGIN
      DIBATALKAN-----*/
      case '#' :
        lcd.clear();
    }
  }
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Batalkan Timer");
delay(1000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Pilih Timer :");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("'1' : Timer 1");
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("'2' : Timer 2");
lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print("'3' : Timer 3");
CancelTimerMenu();
lcd.clear();
break;
/*-----PROGRAM MENU MEMILIH TIMER-----*/
case 'D' :
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Atur Timer");
  delay(1000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Pilih Timer :");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("'1' : Timer 1");
  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print("'2' : Timer 2");
  lcd.setCursor(0, 3);
  lcd.print("'3' : Timer 3");
  TimerMenu();
  break;

```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

/*-----PROGRAM MENU MENGATUR WAKTU-----*/

case 'C' :
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Atur Waktu");
    delay(1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Atur Jam : ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("'A' : Setuju");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("'B' : Batalkan");
    String enteredHour = getInputFromKeyBoard(2);

    if (enteredHour.length() == 2) {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Atur Menit : ");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("'A' : Setuju");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("'B' : Batalkan");
        String enteredMinute = getInputFromKeyBoard(2);

        if (enteredMinute.length() == 2) {
            realHour = enteredHour;
            realMinute = enteredMinute;
            int Hour = realHour.toInt();
            int Minute = realMinute.toInt();
            rtc.setTime(Hour, Minute, 00);
            lcd.clear();

```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

    }
  }
  break;
}
}
/*-----PROGRAM TIMER 1 ON-----*/
if (realHour.equals(storedHour1) && realMinute.equals(storedMinute1) &&
State1 == 1) {
  Source1Connected();
}
/*-----PROGRAM TIMER 1 OFF-----*/
if (realHour.equals(storedHour2) && realMinute.equals(storedMinute2) &&
State1 == 1) {
  Source1Disconnected();
  soundAlarm();
}
/*-----PROGRAM TIMER 2 ON-----*/
if (realHour.equals(storedHour3) && realMinute.equals(storedMinute3) &&
State2 == 1) {
  Source2Connected();
}
/*-----PROGRAM TIMER 2 OFF-----*/
if (realHour.equals(storedHour4) && realMinute.equals(storedMinute4) &&
State2 == 1) {
  Source2Disconnected();
  soundAlarm();
}
/*-----PROGRAM TIMER 3 ON-----*/
if (realHour.equals(storedHour5) && realMinute.equals(storedMinute5) &&
State3 == 1) {
  Source3Connected();
}

```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

/*-----PROGRAM TIMER 3 OFF-----*/
if (realHour.equals(storedHour6) && realMinute.equals(storedMinute6) &&
State3 == 1) {
    Source3Disconnected();
    soundAlarm();
}
}
/*-----*/

String getInputFromKeyBoard(int n) {

String num = "";
String number;
String confirmNumber;
int i = 0;

while (1) {
    char key = myKey.getKey();
    if (key) {

        if (key == '0' || key == '1' || key == '2' || key == '3' || key == '4' || key == '5' ||
key == '6' || key == '7' || key == '8' || key == '9') {
            i++;
            if (i <= n) {
                num += key;
            }

            lcd.setCursor(17, 0);
            lcd.print(num);
        }
    }
}

```



```

if (key == 'A' && i == n) {
    break;
}

```

```

if (key == 'B') {
    lcd.clear();
    number = "";
    confirmNumber = "";
    num = "";
    return "";
}

```

```

if ((key == '#' || key == '*' || key == 'A' || key == 'C' || key == 'D') && i < n) {
    lcd.clear();
    lcd.print("Invalid Number!");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    number = "";
    confirmNumber = "";
    num = "";
    return "";
}

```

```

if (i > n) {
    lcd.clear();
    lcd.print("Invalid Option!");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    number = "";
    confirmNumber = "";
    num = "";
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

return "";
}

if (i == n && (key == 'A' || key == 'B' || key == 'C' || key == 'D')) {
    lcd.clear();
    lcd.print("Invalid Option!");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    number = "";
    confirmNumber = "";
    num = "";
    return "";
}
}
}
return num;
}

/*-----PROGRAM FUNGSI TIMER MENU-----*/
void TimerMenu() {
    while (Menu < 1) {
        char key = myKey.getKey();

        if (key == '1') {
            Timer1();
            Menu = 1;
        }

        if (key == '2') {
            Timer2();
            Menu = 1;

```

```

}

if (key == '3') {
    Timer3();
    Menu = 1;
}
}
}

/*-----PROGRAM FUNGSI CANCEL TIMER MENU-----*/

void CancelTimerMenu() {
    while (Menu < 1) {
        char key = myKey.getKey();

        if (key == '1') {
            digitalWrite(RELAY1, LOW);
            digitalWrite(BUZZER, LOW);
            State1 = 0;
            Menu = 1;
        }

        if (key == '2') {
            digitalWrite(RELAY2, LOW);
            digitalWrite(BUZZER, LOW);
            State2 = 0;
            Menu = 1;
        }

        if (key == '3') {
            digitalWrite(RELAY3, LOW);
            digitalWrite(BUZZER, LOW);
            State3 = 0;

```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Menu = 1;
}
}
}

/*-----PROGRAM MENGATUR TIMER 1-----*/

void Timer1() {
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Atur Jam ON : ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("'A' : Setuju");
  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print("'B' : Batalkan");
  String enteredHour1 = getInputFromKeyBoard(2);

  if (enteredHour1.length() == 2) {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Atur Menit ON : ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("'A' : Setuju");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("'B' : Batalkan");
    String enteredMinute1 = getInputFromKeyBoard(2);

    if (enteredMinute1.length() == 2) {
      storeHour1(enteredHour1);
      storeMinute1(enteredMinute1);
      storedHour1 = enteredHour1;
      storedMinute1 = enteredMinute1;
      lcd.clear();
    }
  }
}

```

```

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Timer 1 ON = ");
String StartTimer1 = enteredHour1 + ":" + enteredMinute1;
lcd.print(StartTimer1);
delay(1000);

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Atur Jam OFF : ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("'A' : Setuju");
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("'B' : Batalkan");
String enteredHour2 = getInputFromKeyBoard(2);

if (enteredHour2.length() == 2) {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Atur Menit OFF : ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("'A' : Setuju");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("'B' : Batalkan");
    String enteredMinute2 = getInputFromKeyBoard(2);

    if (enteredMinute2.length() == 2) {
        storeHour2(enteredHour2);
        storeMinute2(enteredMinute2);
        storedHour2 = enteredHour2;
        storedMinute2 = enteredMinute2;
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lcd.print("Timer 1 OFF = ");
String StopTimer1 = enteredHour2 + ":" + enteredMinute2;
lcd.print(StopTimer1);
State1 = 1;
delay(1000);
lcd.clear();
}
}
}
}
}

/*-----PROGRAM MENGATUR TIMER 2-----*/

void Timer2() {
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Atur Jam ON : ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("'A' : Setuju");
  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print("'B' : Batalkan");
  String enteredHour3 = getInputFromKeyBoard(2);

  if (enteredHour3.length() == 2) {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Atur Menit ON : ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("'A' : Setuju");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("'B' : Batalkan");
  }
}

```



```
String enteredMinute3 = getInputFromKeyBoard(2);
```

```
if (enteredMinute3.length() == 2) {
    storeHour3(enteredHour3);
    storeMinute3(enteredMinute3);
    storedHour3 = enteredHour3;
    storedMinute3 = enteredMinute3;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Timer 2 ON = ");
    String StartTimer2 = enteredHour3 + ":" + enteredMinute3;
    lcd.print(StartTimer2);
    delay(1000);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Atur Jam OFF : ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("'A' : Setuju");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("'B' : Batalkan");
    String enteredHour4 = getInputFromKeyBoard(2);

    if (enteredHour4.length() == 2) {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Atur Menit OFF : ");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("'A' : Setuju");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("'B' : Batalkan");
        String enteredMinute4 = getInputFromKeyBoard(2);
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

if (enteredMinute4.length() == 2) {
    storeHour4(enteredHour4);
    storeMinute4(enteredMinute4);
    storedHour4 = enteredHour4;
    storedMinute4 = enteredMinute4;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Timer 2 OFF = ");
    String StopTimer2 = enteredHour4 + ":" + enteredMinute4;
    lcd.print(StopTimer2);
    State2 = 1;
    delay(1000);
    lcd.clear();
}
}
}
}

/*-----PROGRAM MENGATUR TIMER 3-----*/

void Timer3() {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Atur Jam ON : ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("'A' : Setuju");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("'B' : Batalkan");

    String enteredHour5 = getInputFromKeyBoard(2);

```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

if (enteredHour5.length() == 2) {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Atur Menit ON : ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("'A' : Setuju");
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("'B' : Batalkan");
    String enteredMinute5 = getInputFromKeyBoard(2);

    if (enteredMinute5.length() == 2) {
        storeHour5(enteredHour5);
        storeMinute5(enteredMinute5);
        storedHour5 = enteredHour5;
        storedMinute5 = enteredMinute5;
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Timer 3 ON = ");
        String StartTimer3 = enteredHour5 + ":" + enteredMinute5;
        lcd.print(StartTimer3);
        delay(1000);

        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Atur Jam OFF : ");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("'A' : Setuju");
        lcd.setCursor(0, 2);
        lcd.print("'B' : Batalkan");
        String enteredHour6 = getInputFromKeyBoard(2);

        if (enteredHour6.length() == 2) {

```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Atur Menit OFF : ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("'A' : Setuju");
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("'B' : Batalkan");
String enteredMinute6 = getInputFromKeyBoard(2);

if (enteredMinute6.length() == 2) {
  storeHour6(enteredHour6);
  storeMinute6(enteredMinute6);
  storedHour6 = enteredHour6;
  storedMinute6 = enteredMinute6;
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Timer 3 OFF = ");
  String StopTimer3 = enteredHour6 + ":" + enteredMinute6;
  lcd.print(StopTimer3);
  State3 = 1;
  delay(1000);
  lcd.clear();
}
}
}
}
}

/*.....*/

```

```

void storeHour1(String n) {
  for (int k = 0; k < 2; k++) {

```

```
EEPROM.write(k, String(n[k]).toInt());
}
}
```

```
/*.....*/
```

```
void storeMinute1(String n) {
  for (int k = 0; k < 2; k++) {
    EEPROM.write(k + 2, String(n[k]).toInt());
  }
}
```

```
/*.....*/
```

```
String getHour1() {
  String newHour1 = "";
  for (int i = 0; i < 2; i++) {
    newHour1 += EEPROM.read(i);
    Serial.println(EEPROM.read(i));
  }
  return newHour1;
}
```

```
/*.....*/
```

```
String getMinute1() {
  String newMinute1 = "";
  for (int i = 2; i < 4; i++) {
    newMinute1 += EEPROM.read(i);
    Serial.println(EEPROM.read(i));
  }
  return newMinute1;
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}

/*.....*/

void storeHour2(String n) {
    for (int k = 9; k < 11; k++) {
        EEPROM.write(k, String(n[k]).toInt());
    }
}

/*.....*/

void storeMinute2(String n) {
    for (int k = 9; k < 11; k++) {
        EEPROM.write(k + 2, String(n[k]).toInt());
    }
}

/*.....*/

String getHour2() {
    String newHour2 = "";
    for (int i = 9; i < 11; i++) {
        newHour2 += EEPROM.read(i);
        Serial.println(EEPROM.read(i));
    }
    return newHour2;
}

/*.....*/

String getMinute2() {

```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
String newMinute2 = "";
for (int i = 11; i < 13; i++) {
    newMinute2 += EEPROM.read(i);
    Serial.println(EEPROM.read(i));
}
return newMinute2;
}

/*-----*/

void storeHour3(String n) {
    for (int k = 19; k < 21; k++) {
        EEPROM.write(k, String(n[k]).toInt());
    }
}

/*-----*/

void storeMinute3(String n) {
    for (int k = 19; k < 21; k++) {
        EEPROM.write(k + 2, String(n[k]).toInt());
    }
}

/*-----*/

String getHour3() {
    String newHour3 = "";
    for (int i = 19; i < 21; i++) {
        newHour3 += EEPROM.read(i);
    }
}
```

```

Serial.println(EEPROM.read(i));
}
return newHour3;
}

```

```

/*-----*/

```

```

String getMinute3() {
    String newMinute3 = "";
    for (int i = 21; i < 23; i++) {
        newMinute3 += EEPROM.read(i);
        Serial.println(EEPROM.read(i));
    }
    return newMinute3;
}

```

```

/*-----*/

```

```

void storeHour4(String n) {
    for (int k = 29; k < 31; k++) {
        EEPROM.write(k, String(n[k]).toInt());
    }
}

```

```

/*-----*/

```

```

void storeMinute4(String n) {
    for (int k = 29; k < 31; k++) {
        EEPROM.write(k + 2, String(n[k]).toInt());
    }
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}

/*.....*/

String getHour4() {
    String newHour4 = "";
    for (int i = 29; i < 31; i++) {
        newHour4 += EEPROM.read(i);
        Serial.println(EEPROM.read(i));
    }
    return newHour4;
}

/*-----*/

String getMinute4() {
    String newMinute4 = "";
    for (int i = 31; i < 33; i++) {
        newMinute4 += EEPROM.read(i);
        Serial.println(EEPROM.read(i));
    }
    return newMinute4;
}

/*-----*/

void storeHour5(String n) {
    for (int k = 39; k < 41; k++) {
        EEPROM.write(k, String(n[k]).toInt());
    }
}

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
/*.....*/
```

```
void storeMinute5(String n) {
    for (int k = 39; k < 41; k++) {
        EEPROM.write(k + 2, String(n[k]).toInt());
    }
}
```

```
/*.....*/
```

```
String getHour5() {
    String newHour5 = "";
    for (int i = 39; i < 41; i++) {
        newHour5 += EEPROM.read(i);
        Serial.println(EEPROM.read(i));
    }
    return newHour5;
}
```

```
/*.....*/
```

```
String getMinute5() {
    String newMinute5 = "";
    for (int i = 41; i < 43; i++) {
        newMinute5 += EEPROM.read(i);
        Serial.println(EEPROM.read(i));
    }
    return newMinute5;
}
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

/*.....*/

void storeHour6(String n) {
    for (int k = 49; k < 51; k++) {
        EEPROM.write(k, String(n[k]).toInt());
    }
}

/*.....*/

void storeMinute6(String n) {
    for (int k = 49; k < 51; k++) {
        EEPROM.write(k + 2, String(n[k]).toInt());
    }
}

/*.....*/

String getHour6() {
    String newHour6 = "";
    for (int i = 49; i < 51; i++) {
        newHour6 += EEPROM.read(i);
        Serial.println(EEPROM.read(i));
    }
    return newHour6;
}

/*.....*/

String getMinute6() {

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
String newMinute6 = "";
for (int i = 51; i < 53; i++) {
    newMinute6 += EEPROM.read(i);
    Serial.println(EEPROM.read(i));
}
return newMinute6;
}

/*-----*/
/*-----PROGRAM RELAY HIGH DAN LOW-----*/
*/

void Source1Connected() {
    digitalWrite(RELAY1, HIGH);
}

/*-----*/

void Source1Disconnected() {
    digitalWrite(RELAY1, LOW);
}

/*-----*/

void Source2Connected() {
    digitalWrite(RELAY2, HIGH);
}

/*-----*/

void Source2Disconnected() {
    digitalWrite(RELAY2, LOW);
}
```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}

/*.....*/

void Source3Connected() {
  digitalWrite(RELAY3, HIGH);
}

/*.....*/

void Source3Disconnected() {
  digitalWrite(RELAY3, LOW);
}

/*.....*/
/*-----PROGRAM FUNGSI BUZZER-----*/
void soundAlarm() {
  digitalWrite(BUZZER, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(BUZZER, LOW);
  delay(500);
}

```

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 4

**SOP PENGGUNAAN PERANGKAT *PROGRAMMABLE TIMER* PADA
TIGA STOPKONTAK *INDEPENDENT RELAYS***

Kelistrikan:

1. AC-DC Converter
Tegangan Input : 250 VAC
2. Arduino Mega 2560
Tegangan Input : 12 VDC
3. LCD 20x4 I2C
Tegangan Input : 5 VDC
4. Keypad 4x4
Tegangan Input : 5 VDC
5. RTC DS3231
Tegangan Input : 5 VDC
6. Relay 3-Channel
Tegangan Input : 5 VDC
7. Buzzer
Tegangan Input : 5 VDC
8. BMS 10A
Tegangan Input : 12 VDC
9. Baterai 18650
Tegangan Input : 12 VDC
10. LED
Tegangan Input : 3.6 VDC
11. Stepdown LM2596
Tegangan Input : 12 VDC

Mekanis:

1. Ukuran Kerangka : (20 x 18.5 x 10.4) cm
2. Berat Kerangka : 497 gram
3. Bahan Kerangka : Plastik PLA (+*Polylactic Acid*)
4. Warna Kerangka : Putih

Fungsi:

1. Mengontrol stopkontak agar nyala dan mati sesuai *timer* yang diatur

SOP Pemakaian Alat:

1. Hubungkan perangkat ke stopkontak tegangan AC
2. Tampilan LCD akan menampilkan waktu dan tiga pilihan menu, yaitu menu untuk mengatur waktu, mengatur *timer*, dan membatalkan *timer*.
3. Pengguna dapat memilih menu yang tertera dengan menggunakan

keypad 4x4 yang terdapat di bagian depan alat.

4. Jika pengguna ingin mengatur waktu, maka bisa menekan tombol 'C' pada keypad.
5. Masukkan jam dan menit yang ingin diatur menggunakan keypad. Jika terjadi kesalahan saat mengaturnya maka bisa menekan tombol 'B', jika tidak ada maka bisa menekan tombol 'A'.
6. Setelah mengatur waktu, layar LCD akan kembali ke tampilan menu awal. Waktu berupa jam dan menit yang telah disetting akan tersimpan dan ditampilkan di layar LCD.
7. Jika pengguna ingin mengatur *timer*, maka bisa menekan tombol 'D' pada keypad.
8. Selanjutnya pengguna akan ditampilkan tiga pilihan menu untuk mengatur *timer*.
9. Pengguna dapat menekan tombol '1' jika ingin mengatur *timer* pada stopkontak ke-1, tekan tombol '2' jika ingin mengatur *timer* pada stopkontak ke-2, dan tekan tombol '3' jika ingin mengatur *timer* pada stopkontak ke-3
10. Setelah memilih *timer* mana yang akan diatur, selanjutnya pengguna memasukkan jam dan menit untuk *timer* ON dan *timer* OFF.
11. Saat memasukkan jam dan menit untuk *timer* ON dan *timer* OFF, pengguna dapat menekan tombol 'A' jika tidak ada kesalahan saat memasukkannya. Apabila ada kesalahan, maka bisa menekan tombol 'B'.
12. Setelah mengatur *timer* ON dan *timer* OFF, tampilan LCD akan kembali ke tampilan.
13. Pengguna dapat menghubungkan perangkat elektronik ke stopkontak yang telah diatur *timer*-nya.
14. *Timer* akan ON dan OFF sesuai input jam dan menit yang dimasukkan oleh pengguna.
15. Jika pengguna ingin membatalkan *timer* yang sedang ON, maka bisa menekan tombol '#' pada keypad.
16. Kemudian pengguna memilih pilihan stopkontak mana yang ingin *timer*-nya dibatalkan.
17. Pengguna dapat menekan tombol '1' jika ingin membatalkan *timer* pada stopkontak ke-1, tekan tombol '2' jika ingin membatalkan *timer* pada stopkontak ke-2, dan dapat menekan tombol '3' jika ingin membatalkan *timer* pada stopkontak ke-3.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





LAMPIRAN 5

DATASHEET RTC DS3231

DS3231

 Extremely Accurate I²C-Integrated
RTC/TCXO/Crystal

General Description

The DS3231 is a low-cost, extremely accurate I²C real-time clock (RTC) with an integrated temperature-compensated crystal oscillator (TCXO) and crystal. The device incorporates a battery input, and maintains accurate timekeeping when main power to the device is interrupted. The integration of the crystal resonator enhances the long-term accuracy of the device as well as reduces the piece-part count in a manufacturing line. The DS3231 is available in commercial and industrial temperature ranges, and is offered in a 16-pin, 300-mil SO package.

The RTC maintains seconds, minutes, hours, day, date, month, and year information. The date at the end of the month is automatically adjusted for months with fewer than 31 days, including corrections for leap year. The clock operates in either the 24-hour or 12-hour format with an AM/PM indicator. Two programmable time-of-day alarms and a programmable square-wave output are provided. Address and data are transferred serially through an I²C bidirectional bus.

A precision temperature-compensated voltage reference and comparator circuit monitors the status of V_{CC} to detect power failures, to provide a reset output, and to automatically switch to the backup supply when necessary. Additionally, the RST pin is monitored as a pushbutton input for generating a μP reset.

Benefits and Features

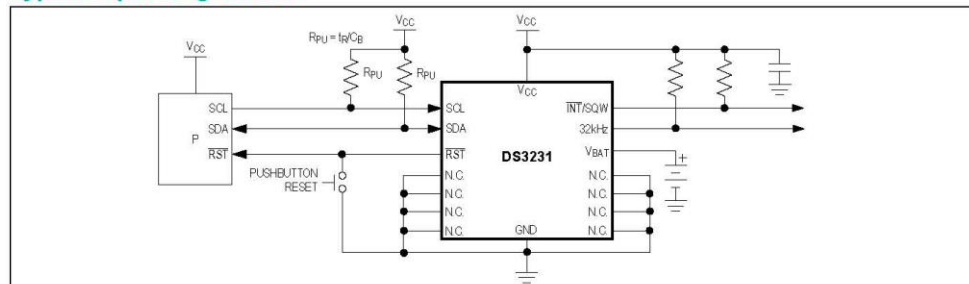
- Highly Accurate RTC Completely Manages All Timekeeping Functions
 - Real-Time Clock Counts Seconds, Minutes, Hours, Date of the Month, Month, Day of the Week, and Year, with Leap-Year Compensation Valid Up to 2100
 - Accuracy ±2ppm from 0°C to +40°C
 - Accuracy ±3.5ppm from -40°C to +85°C
 - Digital Temp Sensor Output: ±3°C Accuracy
 - Register for Aging Trim
 - RST Output/Pushbutton Reset Debounce Input
 - Two Time-of-Day Alarms
 - Programmable Square-Wave Output Signal
- Simple Serial Interface Connects to Most Microcontrollers
 - Fast (400kHz) I²C Interface
- Battery-Backup Input for Continuous Timekeeping
 - Low Power Operation Extends Battery-Backup Run Time
 - 3.3V Operation
- Operating Temperature Ranges: Commercial (0°C to +70°C) and Industrial (-40°C to +85°C)
- Underwriters Laboratories® (UL) Recognized

Applications

- Servers
- Telematics
- Utility Power Meters
- GPS

Ordering Information and Pin Configuration appear at end of data sheet.

Typical Operating Circuit



Underwriters Laboratories is a registered certification mark of Underwriters Laboratories Inc.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta


2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 6

DATASHEET RELAY 5V

SONGLE RELAY

	RELAY ISO9002	SRD
---	---------------	-----



1. MAIN FEATURES

- Switching capacity available by 10A in spite of small size design for highdensity P.C. board mounting technique.
- UL,CUL,TUV recognized.
- Selection of plastic material for high temperature and better chemical solution performance.
 - Sealed types available.
- Simple relay magnetic circuit to meet low cost of mass production.

2. APPLICATIONS

- Domestic appliance, office machine, audio, equipment, automobile, etc. .
(Remote control TV receiver, monitor display, audio equipment high rushing current use application.)

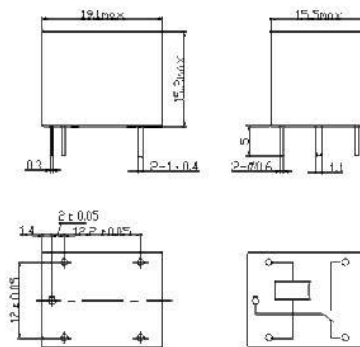
3. ORDERING INFORMATION

SRD	XX VDC	S	L	C
Model of relay	Nominal coil voltage	Structure	Coil	Contact form
SRD	03 05 06 D9 11 2 04 48VDC	S: Sealed type P: Flux free type	L: 0.36W C: 0.45W	A: 1 form A B: 1 form B C: 1 form C

4. RATING

CCC	FILE NUMBER: CQC03001003729	7A/240VDC
CCC	FILE NUMBER: CQC03001003731	10A/250VDC
UL/CUL	FILE NUMBER: E167996	10A/125VAC 28VDC
TUV	FILE NUMBER: R50056114	10A/250VAC 30VDC

5. DIMENSION (unit:mm) DRILLING (unit:mm) WIRING DIAGRAM



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. COIL DATA CHART (AT20 ° C)

Coil Sensitivity	Coil Voltage Code	Nominal Voltage (VDC)	Nominal Current (mA)	Coil Resistance (Ω) □ 10%	Power Consumption (W)	Pull-In Voltage (VDC)	Drop-Out Voltage (VDC)	Max-Allowable Voltage (VDC)
SRD (High Sensitivity)	03	03	120	25	abt. 0.36W	75%Max.	10% Min.	120%
	05	05	71.4	70				
	06	06	60	100				
	09	09	40	225				
	12	12	30	400				
	24	24	15	1600				
	48	48	7.5	6400				
SRD (Standard)	03	03	150	20	abt. 0.45W	75% Max.	10% Min.	110%
	05	05	89.3	55				
	06	06	75	80				
	09	09	50	180				
	12	12	37.5	320				
	24	24	18.7	1280				
	48	48	10	4500	abt. 0.31W			

7. CONTACT RATING

Item	Type	SRD FORM C	SRD FORM A
	Contact Capacity		7A
Resistive Load (cosΦ=1)		30VDC	18A 240VAC
Inductive Load (cosΦ=0.4 L/R=7msec)		10A 125VAC	5A 120VAC
		250VAC	5A 28VDC
		3A 120VAC	
		3A 28VDC	
Max. Allowable Voltage		250VAC/110VDC	250VAC/110VDC
Max. Allowable Power Force		800VAC/240VV	1200VA/300VV
Contact Material		AgCdO	AgCdO

8. PERFORMANCE (at initial value)

Item	Type	SRD
Contact Resistance		180mΩ Max.
Operation Time		10msec Max.
Release Time		5msec Max.
Dielectric Strength	Between coil & contact	1500VAC 50/60HZ (1 minute)
	Between contacts	1000VAC 50/60HZ (1 minute)
	Insulation Resistance	100 MΩ Min. (500VDC)
Max. ON/OFF Switching		
Mechanically		300 operation/min
Electrically		30 operation/min
Ambient Temperature		-25 ℃ to +70 ℃
Operating Humidity		45 to 85% RH
Vibration	Endurance	10 to 55Hz Double Amplitude 1.5mm
	Error Operation	10 to 55Hz Double Amplitude 1.5mm
Shock	Endurance	100G Min.
	Error Operation	10G Min.
Life Expectancy	Mechanically	10 ⁷ operations. Min. (no load)
	Electrically	10 ⁶ operations. Min. (at rated coil voltage)
Weight		abt. 10grs.

9. REFERENCE DATA

