



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



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

N SAN

**TUGAS AKHIR**

**Muhammad Anshari**

**1803321043**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**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 mengumumkan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## RANCANG BANGUN *HARDWARE PROGRAMMABLE TIMER* PADA TIGA STOPKONTAK *INDEPENDENT RELAYS*

**TUGAS AKHIR**

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

**Muhammad Anshari**

**1803321043**

**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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERYATAAN ORISINALITAS**

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

**Nama : Muhammad Anshari**

**NIM : 1803321043**

**Tanda Tangan :** 

**Tanggal : 08 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 mengumumkan 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 : Muhammad Anshari  
NIM : 1803321043  
Program Studi : Elektronika Industri  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Programmable Timer* pada Tiga Stopkontak  
*Independent Relays* Berbasis Arduino Mega 2560  
Sub Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Hardware Programmable Timer* Pada Tiga  
Stopkontak *Independent Relays*

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

Pembimbing :

Riandini, S.T., M.Sc.  
NIP. 197710182002122002

Depok, 26 Agustus 2021

Disahkan oleh



Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001



## 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 “**Rancang Bangun *Hardware Programmable Timer* 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 penulis yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam bentuk materil maupun moril;
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 kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 08 Agustus 2021

Penulis



## Rancang Bangun Hardware Programmable Timer pada Tiga Stopkontak Independent Relays

### *Abstract*

Penggunaan peralatan elektronik sering kali disertai kecerobohan pengguna peralatan tersebut. Selain dapat menimbulkan kerusakan alat elektronik terkadang dapat menjadi bahaya yang tidak disadari seperti percikan arus pendek. Penggunaan peralatan elektronik haruslah waspada disetiap waktu penggunaannya, tetapi manusia tetap manusia yang terkadang lalai meskipun sudah waspada di awal pemakaian. Selain hal tersebut manusia punya kesibukan lain yang harus mereka lakukan sehingga pengawasan pemakaian peralatan listrik terganggu bahkan terbengkalai, dan juga faktor kelelahan manusia mendukung faktor atas lainnya penggunaan peralatan elektronik. Maka untuk mengatasi permasalahan ini dibuatlah Rancang Bangun Programmable Timer pada Tiga Stop Kontak Independent Relays Berbasis Arduino Mega 2560. Pada perangkat ini terdapat tiga relay yang masing-masing tersambung ke stop kontak, modul RTC yang digunakan untuk menyimpan waktu, LCD digunakan sebagai tampilan waktu dan menu, keypad digunakan sebagai interface alat, dan dilengkapi system charging menggunakan BMS dan baterai 18650 untuk sumber tegangan cadangan.

*Kata Kunci: Independent Relays, Keypad, LCD, Programmable Timer, RTC, Stopkontak*

#### 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**Abstract**

*The use of electronic equipment is often accompanied by carelessness of the users of the equipment. Besides being able to cause damage to electronic equipment, sometimes it can be an unconscious hazard such as short-circuit sparks. The use of electronic equipment must be vigilant at all times of its use, but humans are still humans who are sometimes negligent even though they are alert at the beginning of use. In addition to this, humans have other activities that they must do so that the supervision of the use of electrical equipment is disrupted and even neglected, and the human fatigue factor also supports the neglect of the use of electronic equipment. So to overcome this problem, a Programmable Timer Design was made on Three Independent Relays Based on Arduino Mega 2560. In this device there are three relays, each of which is connected to an outlet, the RTC module is used to store time, the LCD is used as a time display and menu, keypad is used as a tool interface, and equipped with charging system using BMS and 18650 battery for backup voltage source.*

*Keywords: Independent Relays, Keypad, LCD, Programmable Timer, RTC, Socket.*



**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 mengumumkan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ..	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN .....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	v
<i>Abstract</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
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 .....	3
1.5 Luaran .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Arduino Mega 2560.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>Software Eagle Designer</i> .....	Error! Bookmark not defined.
2.3 RTC DS3231 .....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Keypad 4x4.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Modul Relay 5V 3-Channel .....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Buzzer .....	Error! Bookmark not defined.
2.7 BMS ( <i>Baterai Management System</i> ) .....	Error! Bookmark not defined.
2.9 AC/DC Converter .....	Error! Bookmark not defined.
2.10 Modul <i>Stepdown</i> LM2596 .....	Error! Bookmark not defined.
2.11 I2C <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI..	Error! Bookmark not defined.
3.1 Rancangan Alat .....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Deskripsi Alat .....	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Cara Kerja Alat .....	Error! Bookmark not defined.





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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.3	Flow Chart Cara Kerja Perangkat <i>Programmable Timer</i> pada Tiga Stopkontak <i>Independent Relays</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4	Spesifikasi Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.5	Diagram Blok .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.	<b>Realisasi Alat</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1	Spesifikasi Perangkat <i>Programmable Timer</i> pada Tiga Stopkontak <i>Independent Relays</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2	Diagram Hubung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3	<i>Layout</i> PCB Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.4	Instalasi dan <i>Wiring</i> Komponen Elektrik ke Kotak Perangkat	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	<b>Pengujian Kemampuan Daya Alat saat Dipasangkan ke Beban pada Perangkat Tiga Stopkontak <i>Independent Relays</i></b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	Deskripsi Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	Prosedur Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4	Analisis Data/Evaluasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V SIMPULAN</b> .....		4
5.1	<b>Kesimpulan</b> .....	4
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		5
<b>LAMPIRAN</b> .....		L-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Board</i> Arduino Mega 2560.....	3
Gambar 2.2 Gambar Aplikasi eagle desaigner.....	4
Gambar 2.3 Modul RTC DS3231.....	5
Gambar 2.4 Bentuk Fisik Keypad 4x4.....	5
Gambar 2.5 Konfigurasi Pin Modul Relay 5V 3- Channel.....	6
Gambar 2.6 Buzzer.....	7



## © 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 2.7Modul BMS.....	7
Gambar 2.8 Baterai Li-Ion Cell.....	8
Gambar 2.9 AC/ DC Converter .....	8
Gambar 2.10 LM2596.....	9
Gambar 2.11 I2C <i>Liquid Crystal Display</i> .....	9
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 Blok Diagram Sistem.....	16
Gambar 3. 4 Diagram Hubung.....	19
Gambar 3.5 <i>Layout</i> PCB Alat .....	21
Gambar 3. 6 tampak chasing dasar .....	21
Gambar 3.7 alat proses wiring alat .....	22
Gambar 3.8 bentuk jadi alat .....	22
Gambar 4.1 Konfigurasi Pengujian system.....	25
Gambar 4.2 Kondisi Lampu pada Saat stopkontak1 ON.....	26
Gambar 4.3 Kondisi Lampu pada Saat stopkontak2 ON.....	26
Gambar 4.4Kondisi Lampu pada Saat stopkontak3 ON.....	26
Gambar 4.5 Kondisi <i>Charger Handphone</i> pada Saat stopkontak 1 ON.....	27
Gambar 4.6 Kondisi <i>Charger Handphone</i> pada Saat Saat stopkontak 2 ON	27
Gambar 4.7Kondisi <i>Charger Handphone</i> pada Saat Saat stopkonta 3 ON	27
Gambar 4.8 Kondisi Kipas Angin pada Saat stopkontak 1 ON .....	27
Gambar 4.9 Kondisi Kipas Angin pada Saat stopkontak 2 ON.....	27



**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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.10 Kondisi Kipas Angin pada Saat stopkontak3 ON.....	27
Gambar 4.11 Kondisi Panci Listrik pada Saat Stopkontak ke-1 ON.....	28
Gambar 4.12 Kondisi Panci Listrik pada Saat Stopkontak ke-2 ON.....	28
Gambar 4.13 Kondisi Panci Listrik pada Saat Stopkontak ke-3 ON.....	28
Gambar4.14 Pemasangan beban senilai36 watt .....	28
Gambar4.15 Pemasangan beban senilai 46 watt.....	28
Gambar4.16 Pemasangan beban senilai 79watt.....	29
Gambar4.17 Pemasangan beban senilai 82 watt.....	29

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Bentuk Fisik.....	14
Tabel 3.2 Spesifikasi Komponen Elektrikal yang Digunakan.....	15
Tabel 3.3 Spesifikasi Perangkat <i>Programmable Timer</i> pada Tiga..... Stopkontak <i>Independent Relays</i>	18
Tabel 3.4 Daftar Pin Digital Arduino yang Digunakan.....	20
Tabel 4.1 Daftar Alat dan bahan Ujicoba.....	24
Tabel4.2 ujicoba Alat.....	26
Tabel 4.3 Nilai Daya beban Pada Alat.....	28

**DAFTAR LAMPIRAN**



## © 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran1 Daftar Riwayat Hidup	L-1
Penulis.....	
Lampiran 2 Poto	L-2
alat.....	
Lampiran 3 SOP	L-3
alat.....	
Lampiran 4: Layout Gerber PCB	L-6
alat.....	
Lampiran 5: Desain 3D alat	L-7
.....	
Lampiran 6: <i>Datasheet</i>	L-8
Relay.....	





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi listrik di Indonesia menjadi suatu hal yang sangat penting, namun masih banyak pengguna listrik yang masih menghambur-hamburkan energi listrik secara boros, sehingga biaya yang harus dikeluarkan menjadi sangat tinggi. Rata-rata pertumbuhan konsumsi energi listrik pada saat ini adalah 2,3-2,5%, dan akhir tahun 2030 diperkirakan kebutuhan energi listrik akan menjadi dua kali lipat dari saat ini yang berkisar sekitar 16.000 TWh (*terawatt-hour*) per tahunnya. Pada kenyataannya peningkatan konsumsi energi listrik tersebut tidak sebanding dengan jumlah pasokan listrik dari pusat pembangkit, sehingga hal inilah yang kerap kali memicu krisis dan kelangkaan energi listrik. Pemborosan energi listrik secara umum sekitar 80% diakibatkan oleh faktor manusia dan 20% disebabkan oleh faktor teknis.

Penggunaan yang baik dalam memakai peralatan elektronik seharusnya hanya menyala jika diperlukan saja dengan waktu yang dibutuhkan. Akan tetapi banyak kelalaian dalam menggunakan peralatan elektronik dan menyebabkan kerusakan pada peralatan elektronik tersebut. Sebagai contoh kelalaian ketika sedang mengisi daya baterai *smartphone*. Banyak pengguna yang meninggalkan *smartphone* ketika sedang dicharge dan melakukan aktivitas yang lain atau ditinggal tidur semalaman. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan pada *smartphone* karena baterai akan menerima daya di luar kapasitasnya (Prastiantari, A., dkk, 2017). Selain *smartphone*, peralatan 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. Selain itu juga terjadi pemborosan terhadap daya listrik yang digunakan. Maka dalam Tugas Akhir ini penulis membuat alat dengan judul “Rancang Bangun *Programmable Timer* pada Tiga Stopkontak *Independent Relays* Berbasis Arduino Mega 2560”.

#### 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 mengumunkan 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam perancangan Tugas Akhir ini terdapat keypad untuk mengatur dan memasukkan waktu *timer* yang diinginkan. *Timer* yang sudah di setting dari keypad akan diproses oleh Arduino Mega 2560, dan *timer* yang diatur akan ditampilkan pada LCD Display. Saat *timer* sudah berhenti sesuai waktu yang ditentukan, maka relay akan memutus sumber tegangan pada peralatan elektronik. Dengan adanya penambahan pelindung rangkaian berupa *optocoupler* sehingga dapat melindungi rangkaian sistem dari arus AC yang bocor. Stopkontak juga ditambahkan cadangan sumber daya berupa baterai. Apabila saat mati lampu, alat masih bisa digunakan, tetapi tidak berfungsi sebagai stopkontak melainkan sebagai *timer* dan jam penunjuk waktu. Stopkontak dengan penambahan fitur *timer* sudah ada diperjualbelikan, akan tetapi hanya dapat mengatur satu peralatan elektronik saja. Dengan penambahan fitur menjadi tiga stopkontak sehingga dapat mengontrol peralatan elektronik lebih dari satu, yang masing masing slot stopkontak bekerja secara *independent* tanpa mempengaruhi slot lainnya yang terhubung ke stopkontak dan juga membunyikan buzzer untuk memberitahu pengguna jika *timer* sudah berhenti.

### 1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana cara membuat 3 stopkontak *independent relays* berbasis Arduino Mega 2560?
- b. Bagaimana cara merangkai sistem stopkontak *independent relays*?
- c. Bagaimana membuat stopkontak *independent relays* agar *timer* atau jam tetap bekerja apabila terjadi padam listrik?

### 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.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah membuat desain rangkaian dan *hardware* perangkat *programmable timer* pada tiga stopkontak *independent relays* berbasis Arduino Mega 2560 yang mampu bekerja dengan baik saat dipasangkan ke beban berupa peralatan elektronik dan juga beban dapat bekerja dengan normal tanpa mengalami masalah saat dipasangkan pada perangkat *programmable timer* pada tiga stopkontak *independent relays* berbasis Arduino Mega 2560.

### 1.5 Luaran

Adapun luaran dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Laporan Tugas Akhir
2. Menghasilkan perangkat *programmable timer* pada tiga stopkontak *independent relays* berbasis Arduino Mega 2560 yang dapat bekerja dengan baik saat disambungkan pada beban.

#### 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 mengumumkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V SIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian pada perangkat *programmable timer* pada tiga stopkontak *independent relays* berbasis Arduino Mega 2560 yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa perangkat dapat menyalakan memfungsikan beban dengan baik seperti kipas angin, lampu, *charger handphone*, dan panci listrik baik pada satu beban untuk masing-masing stopkontak ataupun 2 dan 3 beban bersamaan. Selanjutnya pembacaan daya yang terukur pada saat beban terpasang di perangkat adalah 36Watt untuk daya alat. Beban berupa kipas angin memiliki daya 46Watt, lampu sebesar 3Watt, 33Watt untuk *charger handphone*, dan daya pada panci listrik sebesar 450Watt. Namun *programmable timer* pada tiga stopkontak *independent relays* berbasis Arduino Mega 2560 hanya bisa digunakan jika mendapatkan sumber tegangan 220VAC. Jika terjadi pemadaman listrik beban yang berupa peralatan elektronik akan ikut padam dikarenakan kehilangan sumber tegangan 220VAC meskipun masih memiliki waktu yang tersisa pada *timer*. Sementara untuk sistem *timer* alat akan masih berjalan meskipun terjadi pemadaman listrik dikarenakan memiliki *supply* yang berasal dari baterai 12VDC sebagai *backup power*.





## DAFTAR PUSTAKA

- Benny, Rama, M., & Dinda, N. (2016). KUNCI PENGAMAN BRANKAS MENGGUNAKAN PIN DAN RFID. *POLITEKNOLOGI*, 15(2): 101-110.
- Goeritno, A., Anwar, D., Syaiful, S., dkk. (2018). IMPLEMENTASI LITERASI TERHADAP APLIKASI *EASILY APPLICABLE GRAPHICAL LAYOUT EDITOR* BERBASIS PENDIDIKAN ISLAM. *Ta'dibuna: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 1(1): 79-106.
- Khaeruddin, K., Wijono, W., & Hasanah, R. (2021). Desain Penyeimbangan Sel Baterai *Lithium-Ion* dengan Teknik *Cell-to-Cell Charging Mode* pada *Battery Management System (BMS)*. *Jurnal ECOTIPE*, 8(1): 9-15.
- Kusumah, H., & Pradana, R. (2019). PENERAPAN TRAINER INTERFACING MIKROKONTROLER DAN INTERNET OF THINGS BERBASIS ESP32 PADA MATA KULIAH INTERFACING. *CERITA*, 5(2): 120-134.
- Lubis, M., & Sihotang, Y. (2021). Miniatur Rancang Bangun Penerangan Lampu Jalan Otomatis Pada Malam Hari Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduiono Mega. *Jurnal Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi (TrekRiTel)*, 1(1): 43-54.
- Prasetyo, A., Bima D., R., & Matalata, H. (2020). Perancangan Regulasi Tegangan AC – DC Menggunakan Filter Pasif. *Journal of Electrical Power Control and Automation*, 3(2): 35-38.
- Prastiantari, A., Hermin, F., & Mulyono, M. (2017). SKOPIN (STOP KONTAK PINTAR) PENGENDALI ARUS LISTRIK MENGGUNAKAN *TIMER* PADA STOP KONTAK BERBASIS ARDUINO. *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, 1(1): 21-28.
- Soeprapto, S., Hasanah, R., & Taufik, T. (2019). Battery management system on electric bike using lithium-ion 18650. *International Journal of Power Electronics and Drive System (IJPEDS)*, 10(3): 1529-1537.
- 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.

### 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 kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**LAMPIRAN 1****DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS****MUHAMMAD ANSHARI**

Lahir di Pangkalpinang, 14 Mei 2000. Lulus dari SD Negeri 68 Pangkalpinang tahun 2012, SMP Negeri 5 Pangkalpinang tahun 2015, SMA Negeri 1 Pangkalpinang 2018. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, 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

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



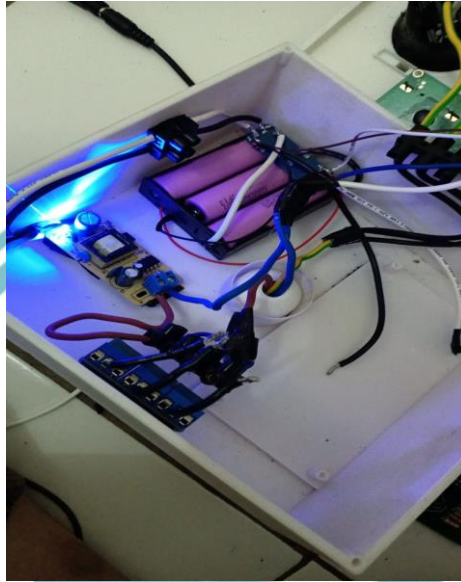
## AMPIRAN 2

### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

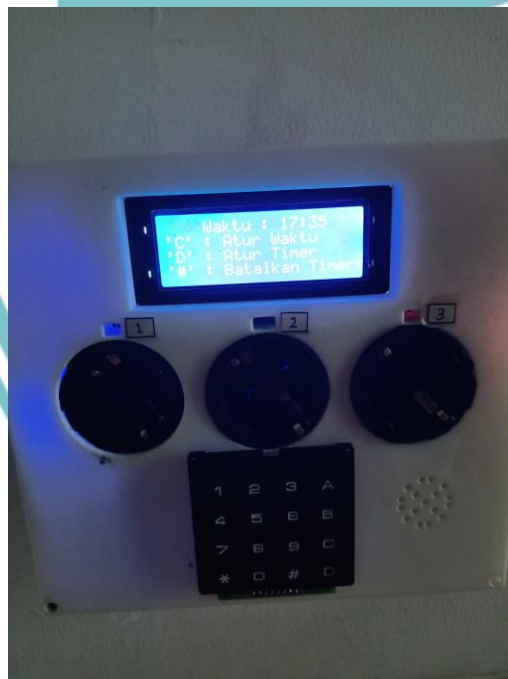
#### Hak Cipta :

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 mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

#### FOTO ALAT



Gambar L.1 Proses *Wiring* Alat



Gambar L.2 Tampilan Jadi Alat



### LAMPIRAN 3

## 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*.

#### 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 mengunumkan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

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



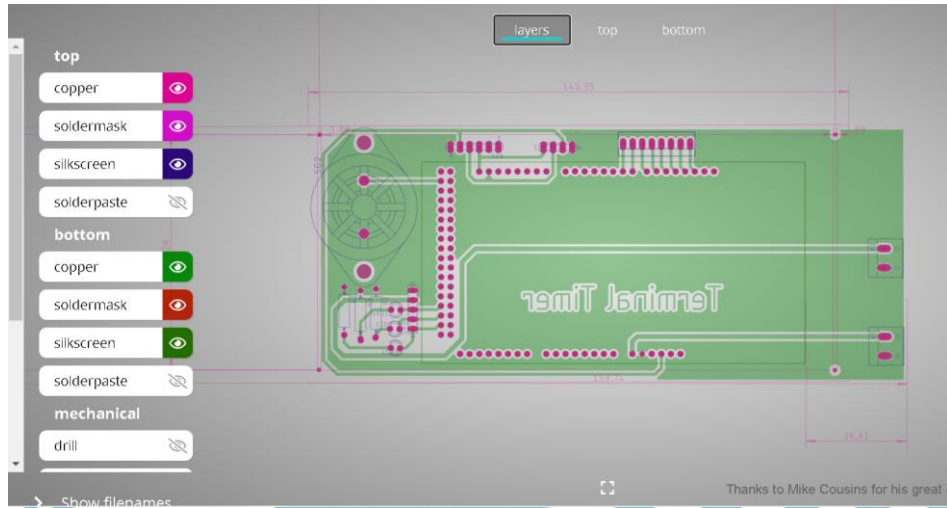
## AMPIRAN 4

### Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

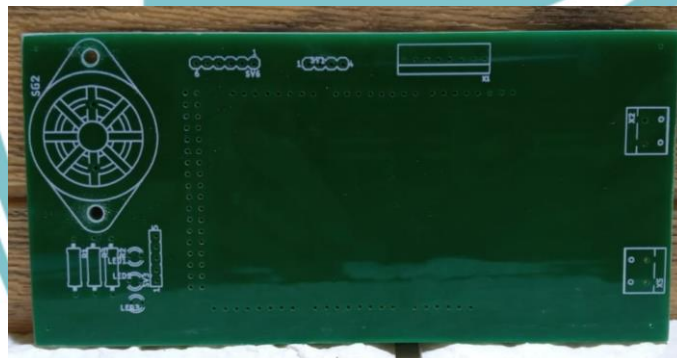
#### Hak Cipta :

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

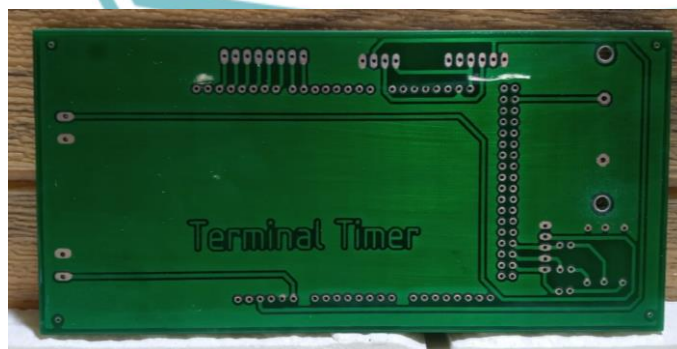
### LAYOUT PCB ALAT



Gambar L.3 *Layout* PCB Alat



Gambar L.4 Tampak Atas PCB

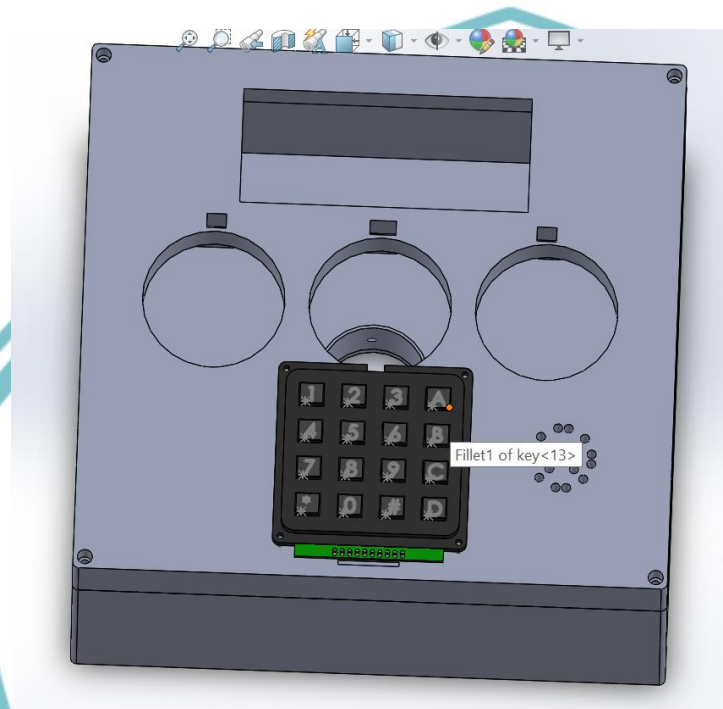


Gambar L.5 Tampak Bawah PCB

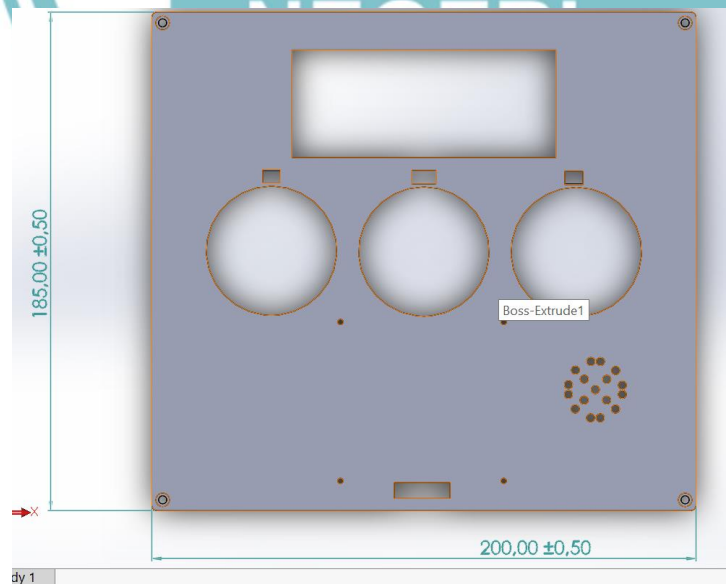


## LAMPIRAN 5

### DESAIN 3D PERANGKAT *PROGRAMMABLE TIMER* PADA TIGA *STOPKONTAK INDEPENDENT RELAYS*



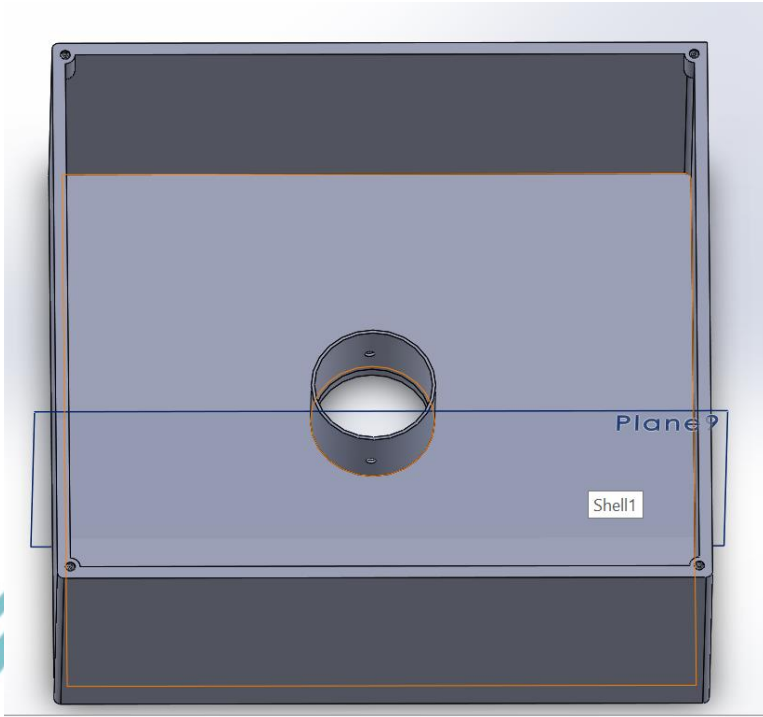
Gambar L.6 Desain 3D Perangkat Tampak Depan



Gambar L.7 Desain 3D Perangkat Bagian Dalam Untuk Tampilan Depan

#### 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar L.8 Desain 3D Perangkat Bagian Dalam Tampilan Belakang

## © 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





**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.)

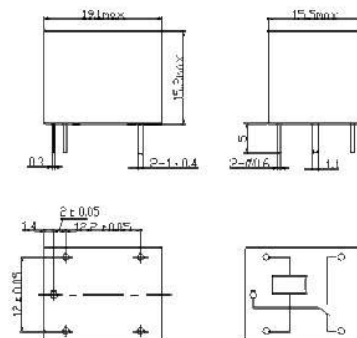
**3. ORDERING INFORMATION**

SRD	XX VDC	S	L	C
Model of relay	Nominal coil voltage	Structure	Coil	Contact form
SRD	03 05 06 09 11 20 24 48 8VDC	S: Sealed type F: Flux free type	L: 0.36W D: 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 mengumumkan 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 mengunumkan 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) □	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				
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. 0.51W			

**7. CONTACT RATING**

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

**8. PERFORMANCE (at initial value)**

Item	Type	SRD
Contact Resistance		100mΩ 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 M.Ω 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 <sup>7</sup> operations. Min. (no load)
	Electrically	10 <sup>6</sup> operations. Min. (at rated coil voltage)
Weight		abt. 10grs.

**9. REFERENCE DATA**

