

**RANCANG BANGUN ALAT KOMUNIKASI UNTUK PENDETEKSI LISTRIK  
PADAM PADA TRAFFIC LIGHT DENGAN PEMBERITAHUAN SMS BERBASIS  
ARDUINO UNO**

SKRIPSI

Oleh :

**BAGINDA RAJA HUSEIN HASIBUAN**  
**13.812.0027**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

**2016**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

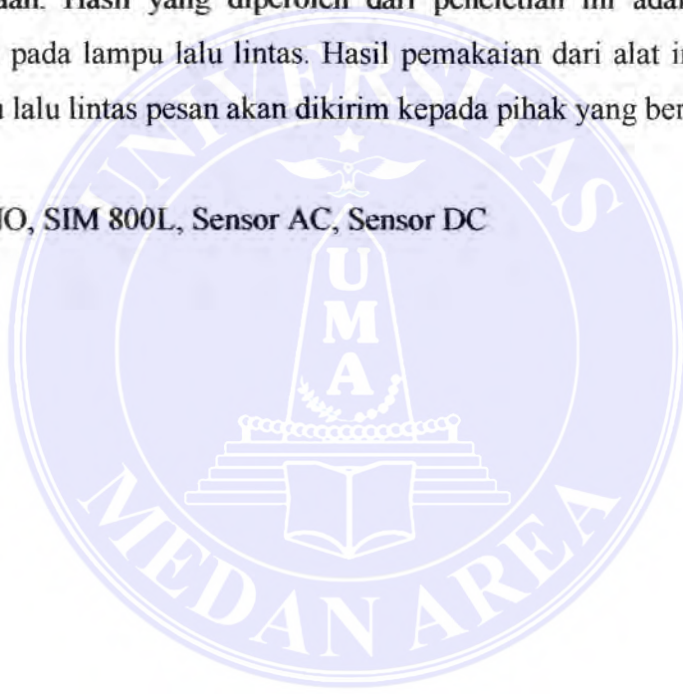
Document Accepted 7/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
  2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
  3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

## ABSTRAK

Penelitian telah banyak dilakukan mengenai rangkaian-rangkaian elektronika yang telah banyak memberikan manfaat bagi kepentingan manusia, seperti untuk membantu melakukan pekerjaan dengan resiko bahaya yang tinggi. Latar belakang dari penelitian ini adalah sering terjadi masalah pada lampu lalu lintas, seperti padamnya listrik pada lampu lalu lintas yang akan menimbulkan terjadi kemacetan dan kecelakaan. Dari permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian yaitu membuat alat rancangan dan pembuatan komunikasi dengan pemberitahuan sms berbasis arduino UNO untuk alat pendeteksi listrik padam pada *traffic light* sehingga diharapkan alat ini dapat diterapkan pada lampu lalu lintas untuk mengurangi kemacetan dan kecelakaan. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah berupa alat pendeteksi listrik padam pada lampu lalu lintas. Hasil pemakaian dari alat ini yaitu apabila listrik padam pada lampu lalu lintas pesan akan dikirim kepada pihak yang bersangkutan.

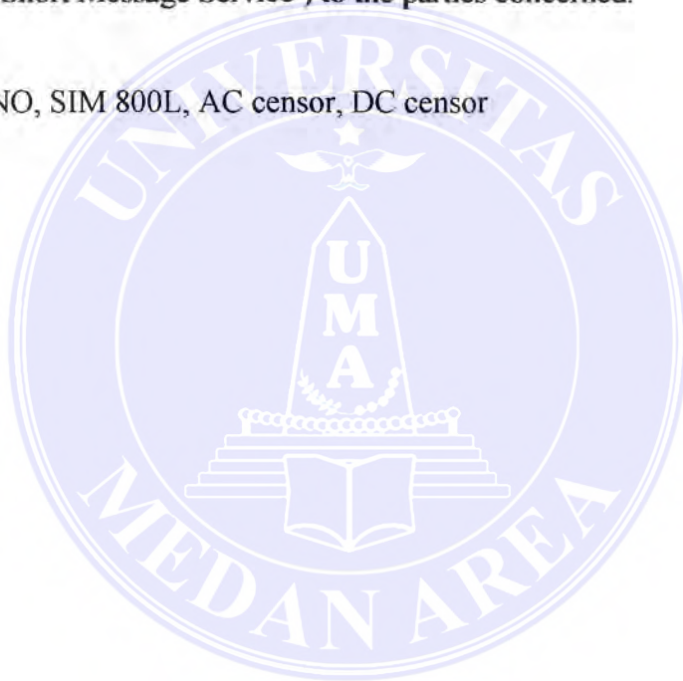
**Kata kunci :** Arduino UNO, SIM 800L, Sensor AC, Sensor DC



## ABSTRACT

Many research has been done on the electronic circuits that have beneficial to human, such as to help the job with high risk of danger. The background of this research is the problem occurs on a traffic light, such as power outages at traffic lights that will cause congestion and accidents. Of these problems then the research that makes the tool design and manufacture of communication with sms notifications based arduino UNO for the detector to power outages at traffic light is needed. This tools can be applied to traffic lights to ease congestion and accidents. The results of this research is a detection tool for power outage at the traffic lights and it wiil send SMS ( Short Message Service ) to the parties concerned.

Keyword : Arduino UNO, SIM 800L, AC censor, DC censor



## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....                    | <b>i</b>    |
| <b>RIWAYAT HIDUP</b> .....                        | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....                    | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRAK</b> .....                              | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                       | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                           | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                        | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                         | <b>xii</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                    | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                           | 1           |
| 1.2 Perumusan Masalah.....                        | 2           |
| 1.3 Batasan Masalah.....                          | 2           |
| 1.4 Maksud dan Tujuan.....                        | 2           |
| 1.5 Metodologi.....                               | 3           |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                    | 3           |
| <b>BAB II DASAR TEORI</b> .....                   | <b>5</b>    |
| 2.1 Arduino.....                                  | 5           |
| 2.1.1 Sejarah singkat arduino.....                | 6           |
| 2.1.2 Sumber daya pada arduino.....               | 9           |
| 2.1.3 Input dan out put.....                      | 10          |
| 2.1.4 Komunikasi arduino uno.....                 | 11          |
| 2.2 Sensor arus DC.....                           | 14          |
| 2.3 Modem GSM sim800L.....                        | 16          |
| 2.3.1 Global sistem for mobile communication..... | 16          |
| 2.3.2 Sms.....                                    | 17          |
| 2.4 Relay.....                                    | 19          |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB III PERANCANGAN .....</b>                 | <b>21</b> |
| 3.1 Flowchart .....                              | 21        |
| 3.2 Analisis kebutuhan alat .....                | 22        |
| 3.3 Menentukan sensor AC .....                   | 22        |
| 3.4 Menentukan power supply .....                | 23        |
| 3.5 Menentukan baterai .....                     | 24        |
| 3.6 Menentukan relay .....                       | 24        |
| 3.7 Menentukan sensor DC .....                   | 25        |
| 3.8 Menentukan arduino .....                     | 27        |
| 3.9 Menentukan sim800L .....                     | 28        |
| 3.10 Pengujian alat .....                        | 29        |
| 3.10.1 Flowchart .....                           | 30        |
| 3.10.2 Perancangan blok diagram .....            | 31        |
| <b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>        | <b>34</b> |
| 4.1 Pengujian .....                              | 34        |
| 4.1.1 Pengujian Sensor DC .....                  | 38        |
| 4.1.2 Pengujian alat dalam mengisi baterai ..... | 41        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                       | <b>43</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                             | 43        |
| 5.2 Saran .....                                  | 43        |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 arduino uno .....  | 8  |
| Gambar 2.2 rangkaian arduino uno .....                                  | 12 |
| Gambar 2.3 konfigurasi pin Atmega 32 .....                              | 14 |
| Gambar 2.4 sensor tegangan DC .....                                     | 15 |
| Gambar 2.5 sim800L .....  | 16 |
| Gambar 2.6 relay .....  | 19 |
| Gambar 3.1 Flowchart .....  | 21 |
| Gambar 3.2 sensor tegangan AC .....                                     | 23 |
| Gambar 3.3 sensor tegangan AC .....                                     | 23 |
| Gambar 3.4 rangkaian power supply .....                                 | 24 |
| Gambar 3.5 baterai .....  | 24 |
| Gambar 3.6 rangkaian modul relay .....                                  | 25 |
| Gambar 3.7 Gambar modul relay .....                                     | 25 |
| Gambar 3.8 rangkaian sensor tegangan DC .....                           | 26 |
| Gambar 3.9 Modul sensor tegangan DC .....                               | 26 |
| Gambar 3.10 rangkaian arduino uno .....                                 | 28 |
| Gambar 3.11 modul arduino uno .....                                     | 28 |
| Gambar 3.12 rangkaian sim800L .....                                     | 28 |
| Gambar 3.13 modul sim800L .....   | 29 |
| Gambar 3.14 Flowchart .....   | 30 |
| Gambar 3.15 blok diagram sistem .....                                   | 32 |
| Gambar 3.16 rangkaian keseluruhan .....                                 | 33 |
| Gambar 4.1 tegangan baterai yang dideteksi pada serial monitor .....    | 34 |
| Gambar 4.2 led hijau menyala pada saat baterai dinyatakan penuh .....   | 35 |
| Gambar 4.3 led merah menyala pada saat pengisian tegangan baterai ..... | 35 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.4 inialisasi sensor AC pada arduino .....                   | 36 |
| Gambar 4.5 pesan yang diterima saat listrik mati.....                | 37 |
| Gambar 4.6 inialisasi sensor pada arduino.....                       | 37 |
| Gambar 4.7 pesan yang diterima saat listrik menyala .....            | 38 |
| Gambar 4.8 pengukuran sensor DC dengan <i>software</i> arduino ..... | 39 |
| Gambar 4.9 cara pengukuran sensor DC .....                           | 40 |
| Gambar 4.10 hasil pengukuran sensor DC menggunakan multimeter .....  | 41 |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Lampu lalu lintas sering dijumpai terutama di jalan-jalan raya yang sangat padat lalu lintasnya, umumnya kita jumpai di persimpangan-persimpangan jalan baik persimpangan tiga ataupun persimpangan empat. Secara garis besar lampu lintas atau *traffic light* berfungsi untuk menertibkan kendaraan-kendaraan yang ada di persimpangan jalan. Berdasarkan fungsinya tersebut tentunya peran lampu lalu lintas sangatlah penting. Ketika lampu lalu lintas yang berada pada persimpangan tidak menyala akibat listrik mati akan terjadi pelanggaran seperti saling mendahului dalam melewati persimpangan sehingga menyebabkan macet panjang bahkan juga mengakibatkan kecelakaan yang merugikan semua pihak yang bersangkutan.

Dari permasalahan tersebut maka sangat diperlukan sekali pengaturan lampu lalu lintas yang baik menggunakan peralatan yang handal, cepat, efisien dan dapat bekerja dalam waktu yang lama. Jaman sekarang ini teknologi semakin terus berkembang dan begitu banyak peralatan elektronik yang diciptakan. Dalam perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini mendorong untuk lebih kreatif dalam membuat alat sederhana, ramah lingkungan dan mempunyai nilai lebih yang dapat meringankan pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari – hari. Nilai lebih itu antara lain adalah kemampuan alat yang dapat menghemat tenaga, waktu dan energi yang diperlukan manusia dalam melakukan suatu kegiatan. Sebagai contoh untuk menerima SMS atau pemberitahuan masuk ketika lampu lalu lintas di jalan raya dalam keadaan mati. Hal ini membutuhkan tenaga dan waktu yang sebenarnya dapat dihemat bila ada sebuah peralatan elektronik yang dapat memberikan informasi/ pemberitahuan secara otomatis bahwasanya *traffic light* di jalan raya sedang bermasalah.



Untuk itu timbul gagasan inovasi alat kontrol elektronik pada lampu lalu lintas jalan raya menggunakan telepon genggam atau *handphone*. Dengan adanya alat ini maka dapat memudahkan pekerjaan manusia.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis ingin mengaplikasikan kegunaan dari kemajuan teknologi yang ada pada bidang elektronika dan komputer dengan merencanakan suatu penerapan sistem Arduino untuk merancang sebuah alat dengan judul **“Perancangan Dan Pembuatan Alat Pendeteksi Listrik Mati Pada *Traffic Light* Menggunakan Notifikasi SMS Berbasis Arduino Uno”** sebagai judul skripsi penulis, sehingga dapat membantu dan mempermudah pekerjaan manusia dalam kehidupan sehari-hari.

## 1.2 Rumusan Masalah

Masalah dapat diartikan sebagai penyimpangan dari hal-hal yang diatur atau digariskan sebelumnya. Adapun Rumusan masalah pada perancangan alat kendali lampu sebagai berikut : Bagaimana merancang alat pendeteksi listrik mati pada *traffic light* menggunakan notifikasi SMS

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan hal yang penting untuk ditentukan sebelum sampai pada tahap pembahasan berikutnya. Sehubungan dengan keterbatasan waktu, dana, kemampuan penulis dan luas cakupan masalah, serta untuk menghindari ke simpangsiuran dalam penulisan skripsi ini, maka penulis membatasi ruang lingkup sebagai berikut :

1. Perancangan dan pembuatan alat berbasis Arduino UNO
2. Alat yang dibuat dengan mode pendeteksi *traffic light*
3. Pembuatan alat ini hanya untuk mendeteksi listrik mati pada *traffic light*
4. Pemrograman alat menggunakan Bahasa C
5. Tidak membahas *software* secara khusus karena hanya digunakan sebagai pengujian implementasi.

## 1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk melakukan pendeteksi listrik mati pada *traffic light*
2. Mengetahui dan memahami Arduino UNO secara umum yang digunakan dan komponen yang terdapat pada pembuatan tugas akhir ini.

## 1.5 Metodologi

Dalam Penulisan Tugas Akhir ini penulis mengumpulkan data yang dilakukan sebagai berikut :

1. Metode pustaka, yaitu dengan mengambil teori-teori dasar dan materi-materi tentang Arduino UNO, modulsim800L, sensor tegangan AC dan DC dan bateray 12 V.
2. Metode Observasi, yaitu dengan mengadakan survey tentang komponen yang digunakan, antara lain Arduino UNO
3. Mengadakan konsultasi dan arahan / bimbingan dari dosen pembimbing serta sumber-sumber lain yang dapat dijadikan sebagai acuan dan perbandingan dalam merancang alat ini.
4. Melakukan perencanaan perakitan pada alat atau rangkaian pengendali tersebut
5. Melakukan uji coba alat

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan dan pemahaman maka penulis membuat sistematika pembahasan bagaimana sebenarnya prinsip kerja dari rangkaian penerima, maka penulis menulis laporan ini sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Meliputi latar belakang masalah, manfaat, tujuan dari penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Di sini akan dijelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari rangkaian. Teori pendukung itu antara lain tentang modul sim800L, Arduino, sensor AC dan DC serta baterai 12 V dan Bahasa C adalah program yang digunakan.

## **BAB III PERANCANGAN ALAT**

Dalam bab ini akan dibahas tentang perancangan bagian perangkat keras dan bagian perangkat lunak.

## **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM**

Berisi tentang pembahasan terhadap hasil-hasil yang telah diperoleh dari proses pengolahan data, sesuai dengan topik penelitian yang dilakukan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Meliputi tentang kesimpulan yang di ambil dari pembahasan dan analisa pada tugas akhir ini dan saran-saran yang diberikan untuk pengembangan tugas akhir ini pada masa yang akan datang.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Arduino

Menurut Muhammad Syahwil (Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroller Arduino, 2013 : hal.60) Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroller dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroller itu sendiri adalah chip atau IC (Intergrated Circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada arduino adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi arduino bertugas sebagai ‘otak’ yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik. Secara umum, Arduino terdiri dari dua bagian yaitu :

1. Hardware berupa papan input / output (I/O) yang open source
2. Software Arduino yang juga open source, meliputi software Arduino IDE untuk menulis program dan driver untuk koneksi dengan komputer.

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Arduino juga merupakan *platform* hardware terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya.

Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATMega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level hardware. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui bootloader meskipun ada opsi untuk membypass bootloader dan menggunakan downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.

### 2.1.1 Sejarah Singkat Arduino

Semuanya berawal dari sebuah thesis yang dibuat oleh Hernando Barragan, di institute Ivrea, Italia pada tahun 2005, dikembangkan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dan diberi nama Arduin of Ivrea. Lalu diganti nama menjadi Arduino yang dalam bahasa Italia berarti teman yang berani. (Muhammad Syahwil : 2013 : Hal 61).

Dengan hadirnya teknologi digital dan microprocessor fungsi yang sebelumnya dilakukan dengan hired wired digantikan dengan program-program software. Ini adalah sebuah revolusi di dalam proses prototyp. Di antara sekian banyak alat pengembangan prototype, Arduino adalah salah satunya yang paling banyak digunakan. Arduino dikatakan sebagai sebuah platform dari physical computing yang bersifat open source. Pertama-tama perlu dipahami bahwa kata “platform” di sini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat 10 pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE diciptakan oleh Casey Reas dan Ben Fry, beberapa programmer yang lain juga terlibat seperti Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis dan Nicholas Zambett.

IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, mengcompile menjadi kode biner dan mengupload kedalam memori arduino. Ada banyak projek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan arduino. Selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung seperti sensor, tampilan, penggerak, dan sebagainya yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan arduino. Salah satu yang membuat arduino dipilih banyak orang adalah karena sifatnya yang open source, baik untuk hardware maupun softwarena.

Saat ini tim pengembangnya adalah Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, dan Nicholas Zambetti. Mereka mengupayakan 4 hal dalam Arduino ini, yaitu:

1. Harga terjangkau
2. Dapat dijalankan diberbagai sistem operasi, Windows, Linux, Max, dan sebagainya.
3. Sederhana, dengan bahasa pemograman yang mudah bisa dipelajari orang awam, bukan untuk orang teknik saja.
4. Open Source, hardware maupun software.

Sifat Arduino yang *Open Source*, membuat Arduino berkembang sangat cepat. Dan banyak lahir perangkat-perangkat sejenis Arduino. Seperti DFRduino atau Freeduino, dan kalau yang lokal ada namanya Cipaduino yang dibuat oleh SKIR70, terus ada Murmerduino yang dibuat oleh Robot Unyil, ada lagi AViShaduino yang salah satu pembuatnya adalah Admin Kelas Robot.

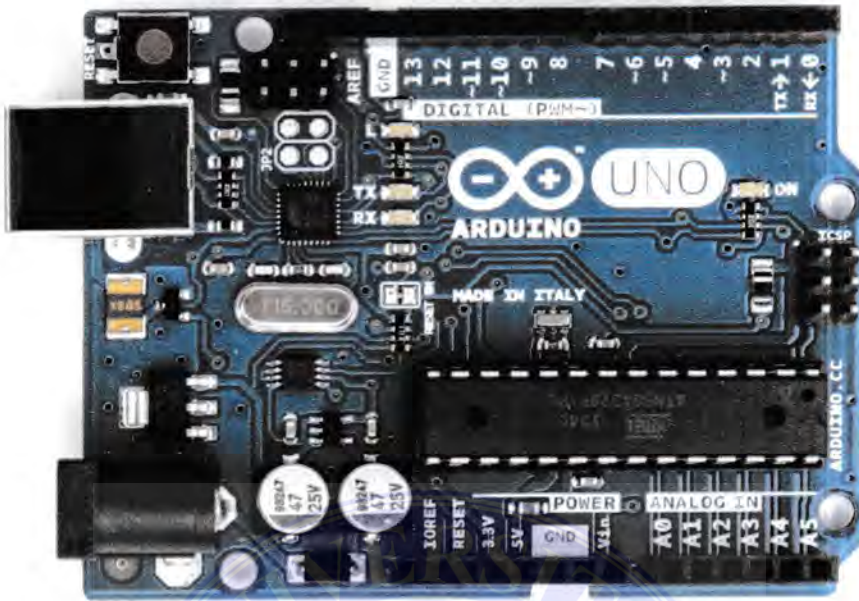
Sampai saat ini pihak resmi, sudah membuat berbagai jenis-jenis Arduino. Mulai dari yang paling mudah dicari dan paling banyak digunakan, yaitu Arduino Uno. Hingga Arduino yang sudah menggunakan *ARM Cortex*, beebentuk Mini PC. Dan sudah ada ratusan ribu Arduino yang digunakan di dunia pada tahun 2011. Dan Arduino juga sudah banyak dipakai oleh perusahaan besar. Contohnya Google menggunakan Arduino untuk *Accessory Development Kit*, NASA memakai Arduino untuk prototyping, ada lagi Large Hadron Colider memakai Arduino dalam beberapa hal untuk pengumpulan data. Dan banyak yang bertanya juga Arduino ini menggunakan bahasa pemrograman apa? Arduino sebenarnya menggunakan bahasa C, yang sudah disederhanakan. Sehingga orang awam pun bisa menjadi seniman digital, bisa mempelajari Arduino dengan mudahnya.

Ada banyak macam-macam jenis Arduino yaitu :

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1. Arduino Uno      | 6. Arduino Lilypad   |
| 2. Arduino Due      | 7. Arduino Nano      |
| 3. Arduino Mega     | 8. Arduino Mini      |
| 4. Arduino Leonardo | 9. Arduino Micro     |
| 5. Arduino Fio      | 10. Arduino Ethernet |

Dari beberapa jenis Arduino tersebut yang paling sering digunakan adalah arduino Uno. Arduino uno ini paling banyak digunakan masyarakat awam dan juga paling mudah untuk dicari. Jadi yang digunakan penulis dalam perancangan alat ini juga menggunakan arduino uno.

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14 input/output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Lihat gambar 2.1 arduino uno



Gambar 2.1 Arduino Uno (<http://learn.sparkfun.com/tutorial/arduino>)

- a) Pin digital Arduino berfungsi untuk membaca input dan mengeluarkan output tegangan digital. Tegangan digital dibagi menjadi 2 yaitu untuk tegangan 0 – 2.5V akan terbaca sebagai 0 dan untuk tegangan 2.6 – 5V akan terbaca 1. Untuk output digital, pin arduino akan mengeluarkan tegangan 0V untuk sinyal 0 dan tegangan 5V untuk sinyal 1.
- b) Pin analog Arduino berfungsi untuk membaca input tegangan analog. Tegangan analog yang dapat dibaca berada pada interval 0-5V. Tegangan analog yang masuk ke pin analog akan masuk ke ADC (Analog Digital Converter). Dengan menggunakan pin analog ini maka akan didapatkan hasil pembacaan tegangan yang mendekati nilai aslinya sehingga dapat digunakan untuk pembacaan nilai dan komparasi tegangan.
- c) Pin Tx dan Rx dapat digunakan untuk jalur komunikasi serial, Tx sebagai pin Transmitter data, dan Rx digunakan sebagai pin Receiver data.
- d) Pin SDA dan SCL dapat digunakan untuk jalur komunikasi data I2C, yaitu komunikasi data menggunakan 2 jalur yang mampu menghubungkan banyak perangkat bersamaan. Pin SDA adalah untuk Data dan pin SCL

UNIVERSITAS MEDAN AREA

untuk Clock

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

- e) Pin SPI dapat digunakan untuk mengupload program ke mikrokontroler dan dapat juga digunakan sebagai jalur komunikasi. Pin ini terdiri dari MOSI, MISO, SCK, dan SS.
- f) Port USB pada board Arduino dapat berfungsi sebagai sumber tenaga, jalur komunikasi data dan jalur untuk upload data.

Deskripsi dari Arduino Uno ini memiliki mikrokontroler yaitu ATMEGA 328, tegangan pengoperasian 5V dan tegangan inputnya 7-12V, batas tegangan input 6-20V, Arduino Uno ini memiliki pin input analog sebanyak 6 pin, arus dc tiap pin I/O yaitu 40mA, memiliki memori flash sebanyak 32 KB, SRAM sekitar 2 KB, EPROM sekitar 1 KB dan menggunakan kristal keramik 16 MHz

### 2.1.2 Sumber Daya Pada Arduino

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Untuk sumber daya Eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan memasukkan 2.1mm jack DC ke colokan listrik board. Baterai dapat dimasukkan pada pin header Gnd dan Vin dari konektor DAYA. Board dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt. Jika Anda menggunakan tegangan kurang dari 6 volt mungkin tidak akan stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak papan. Rentang yang dianjurkan adalah 7 sampai 12 volt.

Pin listrik yang tersedia adalah sebagai berikut:

- a) VIN. Input tegangan ke board Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal yang dapat disupplykan melalui pin ini, atau, jika ingin memasok tegangan melalui sumber listrik, gunakan pin ini.
- b) 5V. Pin ini merupakan output 5 V yang telah diatur oleh regulator papan Arduino. Board dapat diaktifkan dengan daya, baik dari sumber listrik DC (7 - 12V), konektor USB (5V), atau pin VIN board (7-12V). Jika dimasukan tegangan melalui pin 5 V atau 3.3 V secara langsung (tanpa melewati regulator) dapat merusak papan Arduino.
- c) Tegangan pada pin 3.3 V. 3.3 Volt dihasilkan oleh regulator on-board yang menyediakan arus maksimum 50 mA.
- d) GND. Pin Ground atau sering juga disebut Pin Negatif



- e) IOREF. Pin ini di papan Arduino memberikan tegangan referensi ketika mikrokontroler beroperasi. Sebuah shield yang dikonfigurasi dengan benar dapat membaca pin tegangan IOREF sehingga dapat memilih sumber daya yang tepat agar dapat bekerja dengan 5V atau 3.3V.

### 2.1.3 Input dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital Uno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode`, `digitalWrite`, dan `digitalRead`. Pin ini beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (terputus secara default) dari 20-50 kOhms.

Selain itu beberapa pin memiliki fungsi spesial:

- Serial: pin 0 (RX) dan 1 (TX) Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pin ini terhubung dengan pin ATmega8U2 USB-to-Serial TTL.
- Eksternal Interupsi: Pin 2 dan 3 dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah (low value), rising atau falling edge, atau perubahan nilai. Lihat fungsi `attachInterrupt()` untuk rinciannya.
- PWM: Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 Menyediakan 8-bit PWM dengan fungsi `analogWrite()`
- SPI: pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan perpustakaan SPI
- LED: pin 13. Built-in LED terhubung ke pin digital 13. LED akan menyala ketika diberi nilai HIGH.

Arduino Uno memiliki 6 input analog, berlabel A0 sampai A5, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default mereka mengukur dari ground sampai 5 volt, perubahan tegangan maksimal menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference`. Selain itu, beberapa pin tersebut memiliki spesialisasi fungsi, yaitu TWI: pin A4 atau SDA dan A5 atau SCL mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan Wire.

Ada beberapa pin lainnya yang tertulis di board:

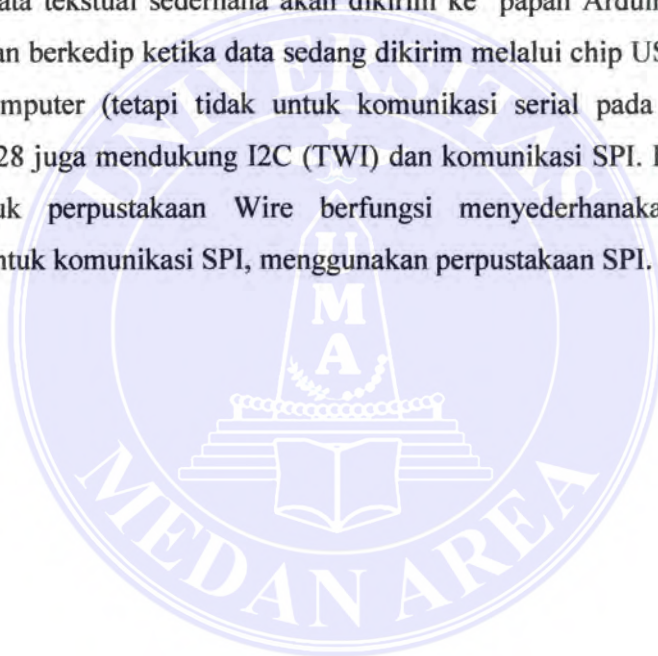
- AREF. Tegangan referensi untuk input analog. Dapat digunakan dengan fungsi `analogReference`.

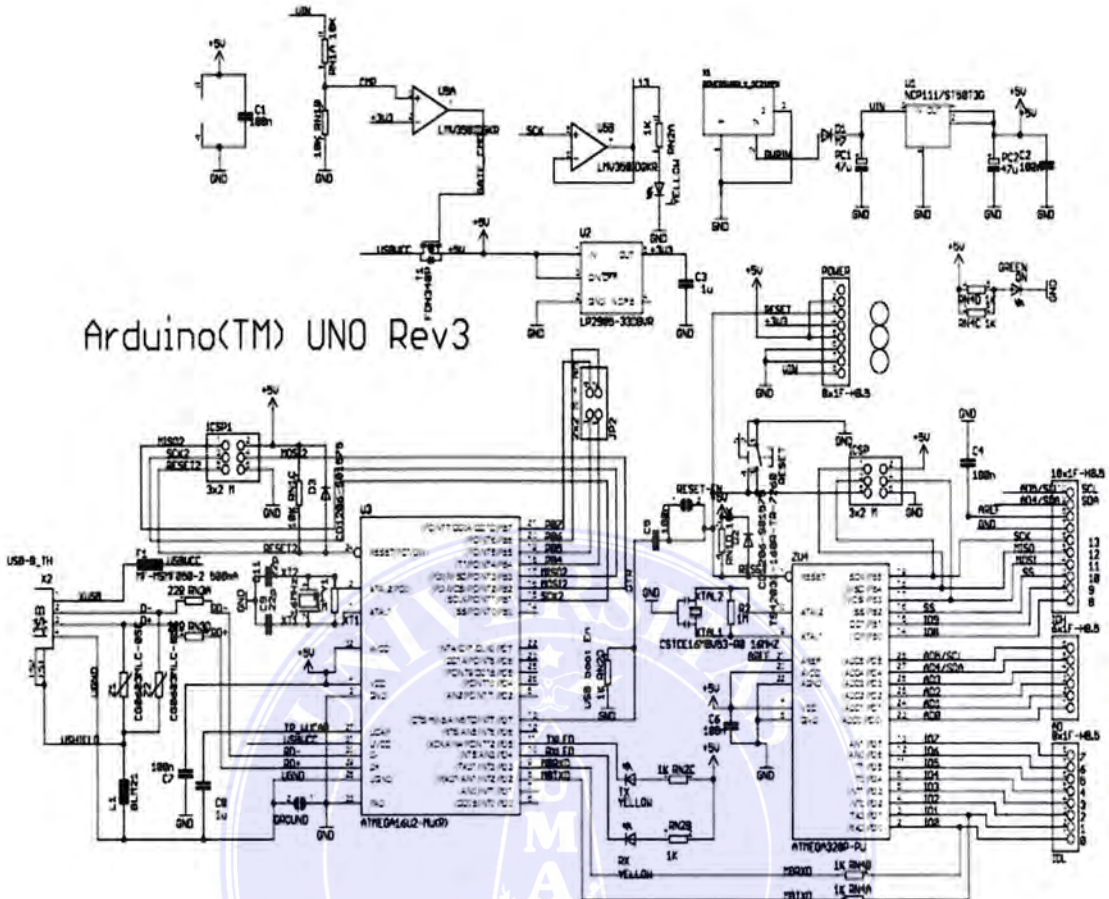
- **Reset.** Gunakan LOW untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset.

#### 2.1.4 Komunikasi Arduino Uno

Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Pada ATmega16U2 saluran komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai com port virtual untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan standar driver USB COM, dan tidak ada driver eksternal diperlukan. Namun, pada Windows, diperlukan file inf. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data tekstual sederhana akan dikirim ke papan Arduino. RX dan TX LED di papan akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1).

ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan Wire berfungsi menyederhanakan penggunaan perangkat I2C. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI.





Gambar 2.2 rangkaian Arduino Uno ( <http://pratito-blogspot.com/fungsi-pin-dan-rangkaian-arduino-uno> )

Di dalam modul Arduino Uno ini terdapat ic (integrated circuit) mikrokontroler sebagai otak untuk mengatur perangkat yang kita buat dan juga tempat untuk memasukkan program atau perintah yang kita berikan. ATMEGA 328 adalah tipe ic yang digunakan di dalam modul Arduino Uno ini. Ada pada gambar 2.2

ATMega328 adalah mikrokontroller keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (Reduce Instruction Set Computer) dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (Completed Instruction Set Computer).

Mikrokontroller ini memiliki beberapa fitur antara lain :

- 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
- 32 x 8-bit register serba guna

UNIVERSITAS MEDAN AREA • Atmega328P mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

- 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah  
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

- ◆ Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
- ◆ Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
- ◆ Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
- ◆ Master / Slave SPI Serial interface.

Mikrokontroler ATmega 328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan parallelism. Instruksi – instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi – instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU ( Arithmetic Logic unit ) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai 3 buah register pointer 16-bit pada mode pengalamatan tidak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data. Ketiga register pointer 16-bit ini disebut dengan register X ( gabungan R26 dan R27 ), register Y ( gabungan R28 dan R29 ), dan register Z ( gabungan R30 dan R31 ). Hampir semua instruksi AVR memiliki format 16-bit. Setiap alamat memori program terdiri dari instruksi 16-bit atau 32-bit. Selain register serba guna di atas, terdapat register lain yang terpetakan dengan teknik memory mapped I/O selebar 64 byte. Beberapa register ini digunakan untuk fungsi khusus antara lain sebagai register control Timer/ Counter, Interupsi, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan fungsi I/O lainnya. Register – register ini menempati memori pada alamat 0x20h – 0x5Fh.

### Berikut konfigurasi pin ATMEGA 328. Gambar 2.3

|                          |      |    |                          |
|--------------------------|------|----|--------------------------|
| (PCINT14/RESET) PC6      | □ 1  | 28 | □ PC5 (ADC5/SCL/PCINT13) |
| (PCINT16/RXD) PD0        | □ 2  | 27 | □ PC4 (ADC4/SDA/PCINT12) |
| (PCINT17/TXD) PD1        | □ 3  | 26 | □ PC3 (ADC3/PCINT11)     |
| (PCINT18/INT0) PD2       | □ 4  | 25 | □ PC2 (ADC2/PCINT10)     |
| (PCINT19/OC2B/INT1) PD3  | □ 5  | 24 | □ PC1 (ADC1/PCINT9)      |
| (PCINT20/XCK/T0) PD4     | □ 6  | 23 | □ PC0 (ADC0/PCINT8)      |
| VCC                      | □ 7  | 22 | □ GND                    |
| GND                      | □ 8  | 21 | □ AREF                   |
| (PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6 | □ 9  | 20 | □ AVCC                   |
| (PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7 | □ 10 | 19 | □ PB5 (SCK/PCINT5)       |
| (PCINT21/OC0B/T1) PD5    | □ 11 | 18 | □ PB4 (MISO/PCINT4)      |
| (PCINT22/OC0A/AIN0) PD6  | □ 12 | 17 | □ PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3) |
| (PCINT23/AIN1) PD7       | □ 13 | 16 | □ PB2 (SS/OC1B/PCINT2)   |
| (PCINT0/CLKO/ICP1) PB0   | □ 14 | 15 | □ PB1 (OC1A/PCINT1)      |

Gambar 2.3 konfigurasi pin ATMEGA 328 ( <http://www.atmel.com/Image/doc2466> )

## 2.2 Sensor Arus DC

Sensor arus ini adalah sensor untuk mendeteksi adanya arus bolak balik atau tegangan searah yang masuk melaluinya untuk diteruskan ke Arduino Uno yang sudah di setting dengan program. Sensor arus adalah solusi untuk pembacaan arus di dalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, *switched-mode power supplies* dan proteksi beban berlebih, Lihat gambar 2.4. Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena di dalamnya terdapat rangkaian *low-offset* dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga. Cara kerja sensor ini adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang ditangkap oleh *integrated Circuit (IC)* dan diubah menjadi tegangan proporsional. Ketelitian dalam pembacaan sensor dioptimalkan dengan cara pemasangan komponen yang ada di dalamnya antara penghantar yang menghasilkan medan magnet dengan *hall transducer* secara berdekatan. Persisnya, tegangan proporsional yang rendah akan menstabilkan *IC* yang di dalamnya yang telah dibuat untuk ketelitian yang tinggi oleh pabrik.

Di titik tengah output sensor sebesar ( $>VCC/2$ ) saat peningkatan arus pada penghantar arus digunakan untuk pendeteksian. Hambatan dalam penghantar sensor

sebesar  $1,5\text{m}\Omega$  dengan daya yang rendah. Ketebalan penghantar arus didalam sensor sebesar 3x kondisi *overcurrent*. Sensor ini telah dikalibrasi oleh pabrik.

Beberapa fitur penting dari sensor arus ACS-712 ELC05B adalah:

- Jalur sinyal analog yang rendah *noise*
- Bandwidth perangkat diatur melalui pin FILTER yang baru
- Waktu naik keluaran 5 mikrodetik dalam menanggapi langkah masukan aktif
- Bandwith 50 kHz
- Total *error* keluaran 1,5% pada  $T_A = 25^\circ$ , dan 4% pada  $-40^\circ\text{C}$  sampai  $85^\circ\text{C}$
- Bentuk yang kecil.
- Resistansi internal  $1.2\text{ m}\Omega$ .
- $2.1\text{ kV}_{\text{RMS}}$  tegangan isolasi minimum dari pin 1-4 ke pin 5-8
- Operasi catu daya tunggal 5.0 V
- Sensitivitas keluaran 66-185 mV/A
- Tegangan keluaran sebanding dengan arus AC atau DC
- Akurasi sudah diatur oleh pabrik
- Tegangan offset yang sangat stabil
- *Hysteresis magnetic* hampir mendekati nol
- Keluaran *ratioetric* diambil dari sumber daya



Gambar 2.4 Sensor Arus DC ( <http://blog.vcc2gnd.com/solusi-rekayasa-elektronika> )

Sensor ini memiliki dua pin input yaitu VCC dan Ground dengan tegangan 12V dan memiliki tiga pin output yaitu VCC, Ground dan Output. Untuk output VCC di beri tegangan 5V dan untuk pin output langsung dihubungkan ke pin arduino UNO dan pin ground tetap dihubungkan ke ground.

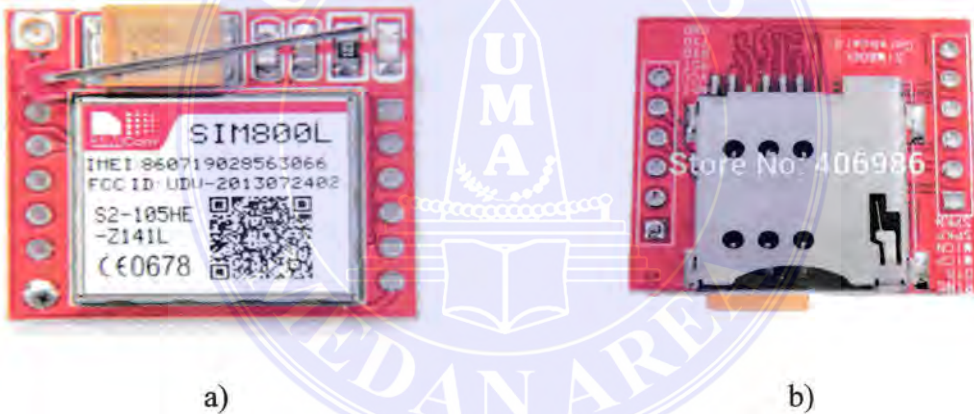
Document Accepted 7/9/23

### 2.3 Modem GSM Sim 800L

Modem SIM800L adalah sebuah modul modem GSM yang dapat digunakan untuk aplikasi data yang menggunakan jaringan komunikasi GSM. Lihat gambar 2.5

Spesifikasi Modul SIM800L adalah sebagai berikut:

- a) GSM/GPRS 850/1800/1900MHz,900/1800/1900MHz
- b) *Voice*, SMS dan Data
- c) Kontrol menggunakan *AT Command* GSM dan *Standart Command* SIM900
- d) Tegangan Kerja 3,5V s/d 4,5Volt DC
- e) Modul GSM SIM800L memiliki 60 pin yang terdiri dari I/O dan tegangan supply dan ground.
- f) Tidak membutuhkan MAX232



Gambar 2.5 SIM800L ( <http://www.ucronics.com/sim800-gsm> )

#### 2.3.1 Global system for mobile communication (GSM)

*Global System for Mobile Communication* disingkat GSM, adalah sebuah teknologi komunikasi selular yang bersifat digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada komunikasi *mobile*, khususnya telepon genggam. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan. GSM dijadikan standar global untuk komunikasi selular sekaligus sebagai teknologi selular yang paling banyak

Keunggulan dari GSM antara lain:

- a. GSM menggunakan frekuensi radio
- b. Kualitas komunikasi antara pengguna lebih baik daripada menggunakan analog sistem.
- c. Sistem GSM mendukung transmisi data.
- d. Pembicaraan di encrypted untuk menjamin keamanan.
- e. Meningkatnya kompetisi pasar GSM membuat harga jual semakin menurun untuk investasi dan pengguna.



### 2.3.2 Short Message Service (SMS)

*Short Message Services (SMS)* merupakan sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel, yang memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan singkat dalam bentuk *alphanumeric* sebanyak 160 karakter antara terminal pelanggan atau antara terminal pelanggan dengan sistem *eksternal* seperti *e-mail*, *paging* dan lain-lain. SMS pertama kali muncul di belahan Eropa bersama sebuah teknologi komunikasi *wireless* yang saat ini cukup banyak penggunanya, yaitu GSM (*Global System for Mobile Communication*).

GSM membedakan dua tipe pesan pendek yaitu :

- ◆ Layanan *dedicated*, antara dua partisipan yang membutuhkan sebuah jalur pembawa secara *point to point* (melalui *dedicated service center*), yang kemudian disebut *point to point sms*.
- ◆ Layanan *broadcast* antara jaringan ( melalui satu / lebih *base station* ) dan semua pengguna dalam sebuah *service area*

Selain sebagai media mengirim dan menerima pesan *alphanumeric*, SMS juga dapat digunakan sebagai pengangkat muatan biner (*binary payload*) dan mengimplementasikan tumpukan (*stack*) *wap* lewat *Short Message Service Center (SMSC)*. Ada beberapa karakteristik pesan SMS yang penting Yaitu :

- a. Prinsip kerja dari SMS ini adalah bahwa setiap jaringan mempunyai suatu *Service Center (SC)*. Pesan tidak langsung dikirimkan ke tempat tujuan, melainkan disimpan terlebih dahulu di SC. SC juga dijadikan sebagai *interface* antara *Public Land Mobile Network (PLMN)*.



- b. Tranmisi SMS dapat terjadi meskipun *Mobile Station* (MS) sedang melakukan komunikasi dengan MS yang lain. Hal ini dimungkinkan karena kanal radio untuk tranmisi *voice* telah ditentukan selama durasi pemanggilan sedangkan pesan SMS merambat pada kanal radio dengan memanfaatkan jalur *signaling*.
- c. Pengiriman pesan yang menggunakan kanal *signaling* memiliki dua tipe yaitu:
- ◆ *SMS point to point* : menyediakan mekanisme untuk mengirimkan pesan hanya dari satu MS ke MS tertentu.
  - ◆ *SMS Broadcast (point to multipoint)* : pengiriman SMS ke beberapa MS sekaligus
- d. Pesan dijamin sampai atau tidak sampai sama sekali, selayaknya e-mail, sehingga apabila terjadi kegagalan sistem, *time-out*, atau hal lain yang menyebabkan pesan tidak diterima, akan diberikan informasi (*report*) yang menyatakan pesan gagal dikirim.
- e. Berbeda dengan fungsi *call* (pemanggilan), sekalipun saat mengirimkan pesan MS tidak aktif atau di luar jangkauan *service area*, bukan berarti pengiriman pesan akan gagal, namun pesan akan masuk ke antrian dulu selama belum *time-out*, pesan akan segera dikirimkan jika MS sudah aktif atau sudah berada di *service area*.

Layanan SMS merupakan sebuah layanan yang bersifat *Connectionless* di mana sebuah pesan dapat di *submit* ke suatu tujuan, tidak peduli apakah tujuan tersebut aktif atau tidak. Bila dideteksi bahwa tujuan tidak aktif, maka sistem akan menunda pengiriman ke tujuan hingga tujuan aktif kembali. Pada dasarnya sistem SMS akan menjamin *delivery* dari suatu pesan hingga sampai tujuan. Kegagalan pengiriman yang bersifat sementara seperti tujuan tidak aktif akan selalu teridentifikasi sehingga pengiriman ulang pesan akan selalu dilakukan kecuali bila diberlakukan aturan bahwa pesan yang telah melampaui batas waktu tertentu harus dihapus dan dinyatakan gagal terkirim.

Berdasarkan mekanisme distribusi pesan oleh aplikasi SMS, terdapat empat macam mekanisme penghantaran pesan yaitu:

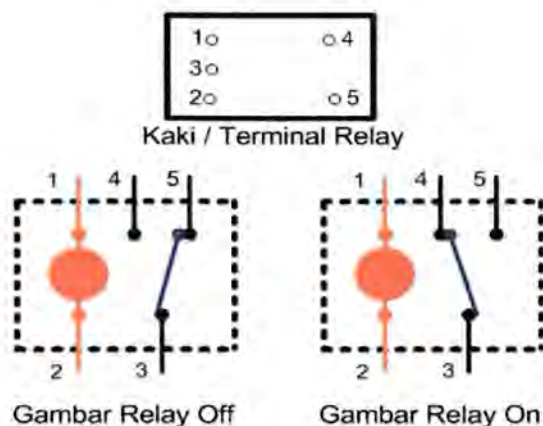
1. *Pull*, yaitu pesan yang dikirimkan ke pengguna berdasarkan permintaan pengguna.
2. *Push Event based* yaitu pesan yang diaktivasi oleh aplikasi kejadian yang berlangsung.
3. *Push Scheduled*, yaitu pesan yang diaktivasi oleh aplikasi berdasarkan waktu yang telah terjadwal.
4. *Push – personal profile*, yaitu pesan yang diaktivasi oleh aplikasi berdasarkan *profile* dan *preference* dari pengguna.

## 2.4 RELAY

Relay adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik (elektro magnetik). Pada saklar relay akan terjadi perubahan posisi *OFF* ke *ON* atau *ON* ke *OFF* saat diberikan energi elektro magnetik pada *armatur* relay tersebut. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature* Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V, ada pada gambar 2.6

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point* (Saklar)
4. *Spring*



UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Gambar 2.6 Relay (<http://blklamojokerto.wordpress.com/saklar-sentuh/>)

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- *Normally Close* (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)
- *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Cara kerjanya adalah apabila kumparan coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *armature* akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh relay untuk menarik *Contact Point* ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

Relay memiliki batas kemampuan untuk mengalirkan arus listrik dan biasanya batas kemampuan relay tertulis pada *body* relay tersebut. Semakin besar relay mengalirkan arus listrik biasanya bentuk dan ukuran fisiknya lebih besar. Jika relay memiliki kemampuan menghantar arus 15 *ampere* dan diberi aliran arus yang lebih besar dari 15 ampere kontak relay akan rusak.

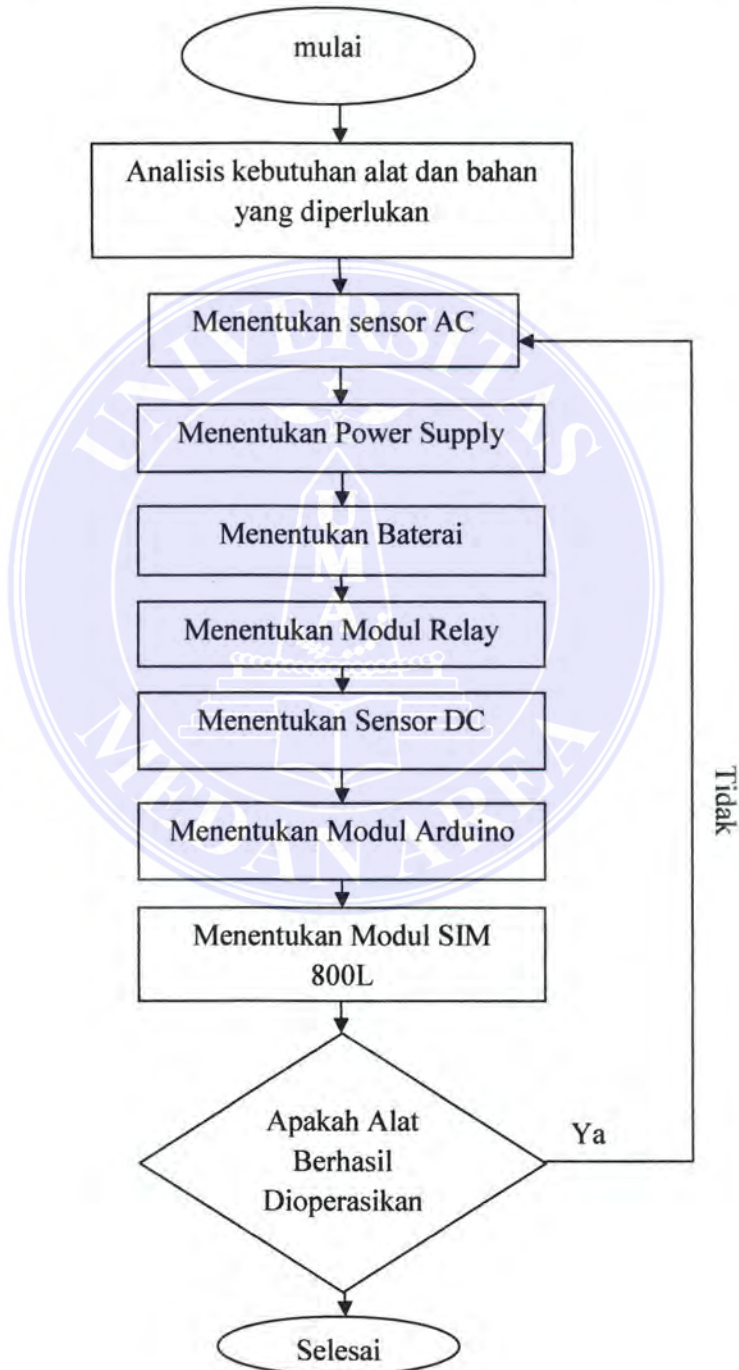
Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan fungsi logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari signal tegangan rendah.
4. Relay yang berfungsi untuk melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*Short*).

## BAB III PERANCANGAN

### 3.1 Flowchart

Perancangan dan pembuatan komunikasi dengan notifikasi sms berbasis arduino UNO untuk alat pendeteksi listrik padam pada *traffic light* sesuai dengan flowchart berikut ini :



**Gambar 3.1** Flowchart

### 3.2 Analisa kebutuhan alat

Alat yang dibutuhkan untuk perancangan dan pembuatan komunikasi dengan notifikasi sms berbasis arduino UNO untuk alat pendeteksi listrik mati pada *traffic light* adalah :

- ◆ Sensor AC untuk mendeteksi arus bolak balik
- ◆ Power supply 12V untuk mengisi arus tegangan pada baterai
- ◆ Sensor DC untuk mendeteksi tegangan pada baterai ketika dibawah 7,5 V dan diatas 13,5 V
- ◆ Modul relay untuk pemutus dan penghubung tegangan pada saat baterai dibawah 7,5 V dan diatas 13,5 V
- ◆ Modul arduino sebagai pengendali utama seluruh sistem
- ◆ Baterai 12V sebagai supply untuk alat yang dirancang
- ◆ Modul sim800L untuk mengirim pesan ke operator pada saat listrik padam dan listrik hidup

Berikut ini adalah spesifikasi keseluruhan alat pendeteksi listrik mati pada *traffic light*:

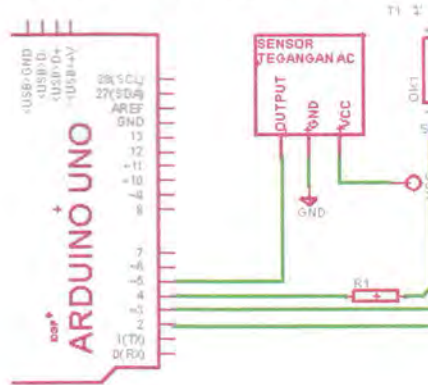
- ◆ VCC : + 12 V
- ◆ Dimensi Alat : Panjang 32 cm  
: Lebar 25 cm  
: Berat Alat 2,2 kg
- ◆ Kontroller : Modul arduino UNO
- ◆ Bahasa kontrol : Codevision AVR

### 3.3 Menentukan sensor AC

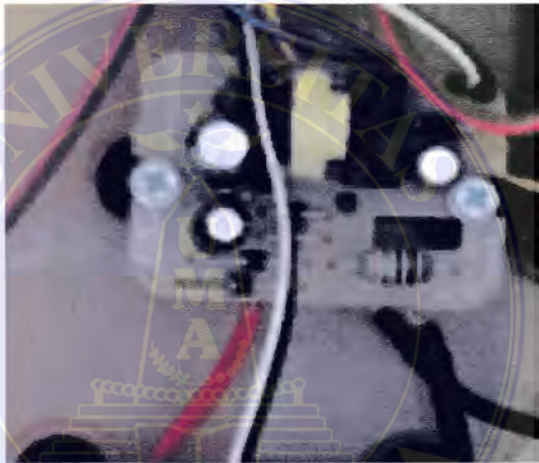
Sensor AC merupakan rangkaian yang akan mendeteksi tegangan atau arus bolak balik. Sebenarnya rangkaian ini adalah rangkaian yang biasa dipakai untuk mengisi daya baterai pada *handphone* tetapi untuk kesempatan kali ini penulis menggunakannya sebagai alat untuk mendeteksi tegangan AC. Merk yang digunakan adalah NOKIA. Adapun spesifikasi sensor ini adalah :

- ◆ Tegangan input sebesar 220VAC
- ◆ Tegangan output 3-5VDC

Gambar rangkaian sensor tegangan AC dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



**Gambar 3.2** Rangkaian sensor tegangan AC



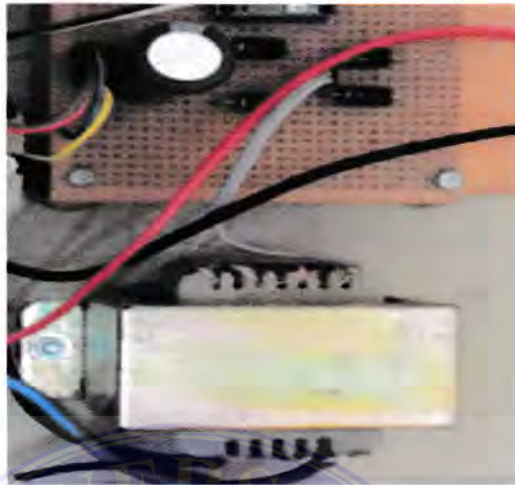
**Gambar 3.3** Sensor tegangan AC

### 3.4 Menentukan Power Supply

Power supply yang diperlukan pada alat pendeteksi listrik mati pada *traffic light* 12 V dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Trafo *step down* 220VAC 3A
- 4 buah dioda 3A
- Kapasitor 3300 uf

Power supply yang digunakan untuk mengisi daya pada baterai. Berikut adalah gambar rangkaian power supply :



**Gambar 3.4** Rangkaian power supply

### 3.5 Menentukan Baterai

Baterai yang digunakan adalah baterai yang sering dipakai untuk kendaraan roda dua yaitu baterai GS. Berikut ini adalah gambar baterai yang digunakan:



**Gambar 3.5** Baterai

### 3.6 Menentukan Modul Relay

Modul relay digunakan sebagai pemutus dan penghubung tegangan dari power supply ke baterai yaitu ketika tegangan baterai di bawah 7,5 V maka dengan otomatis relay akan *ON* sehingga power supply akan mengisi tegangan pada baterai sampai penuh (13,5 V). Setelah penuh maka relay akan *OFF* kembali. Terdapat LED (*Light Emitting Diode*) sebagai lampu indikator relay dalam kondisi *ON* atau *OFF*.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/9/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

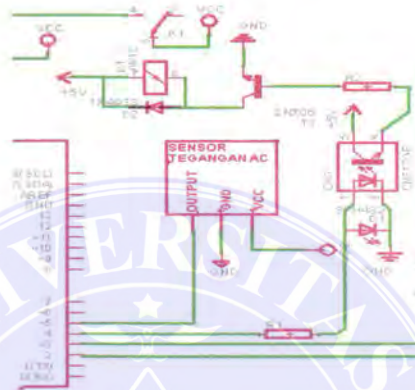
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Pada dasarnya modul relay terdiri dari 4 komponen yaitu :

- *Electromagnet (Coil)*
- *Armature*
- *Switch Contact Point*
- *Spring*

Adapun gambar rangkaian modul relay dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



**Gambar 3.6** Rangkaian modul relay



**Gambar 3.7** Modul relay

### 3.7 Menentukan Sensor DC

Sensor DC yang digunakan adalah sensor yang memiliki tegangan input 12V pada pin VCC dan GND dengan output 5V. Sensor DC digunakan untuk mendeteksi tegangan pada baterai. Beberapa fitur penting dari sensor tegangan DC adalah:

- Jalur sinyal analog yang rendah *noise*

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Bandwidth perangkat diatur melalui pin FILTER yang baru

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 7/9/23

Waktu naik keluaran 5 mikrodetik dalam menanggapi langkah masukan aktif

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

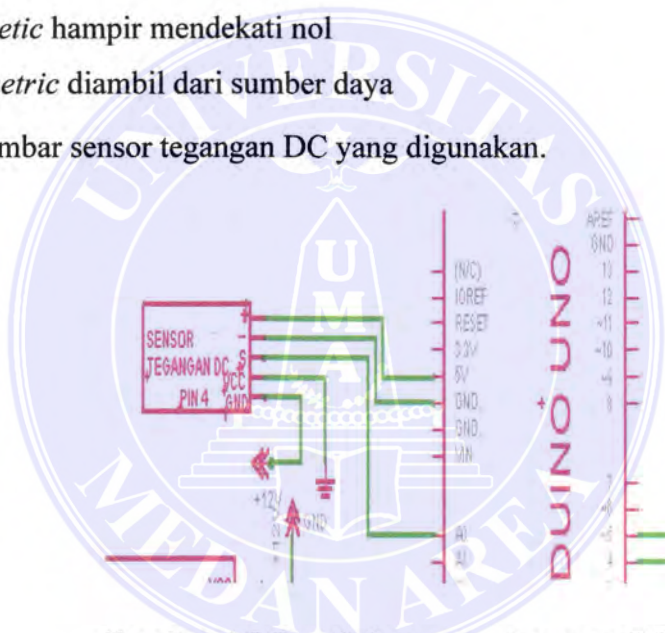
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

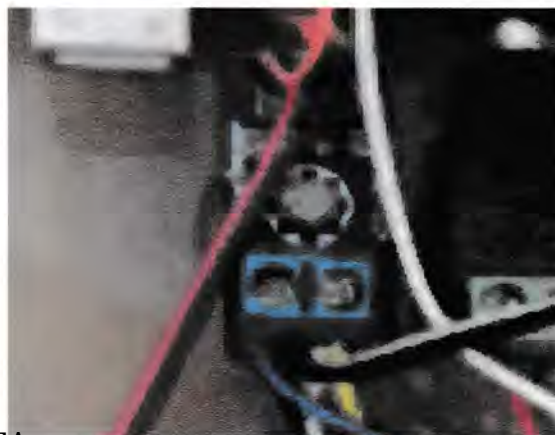


- Bandwith 50 kHz
- Total *error* keluaran 1,5% pada  $T_A = 25^\circ$ , dan 4% pada  $-40^\circ$  C sampai  $85^\circ$  C
- Bentuk yang kecil.
- Resistansi internal  $1.2\text{ m}\Omega$ .
- $2.1\text{ kV}_{\text{RMS}}$  tegangan isolasi minimum dari pin 1-4 ke pin 5-8
- Operasi catu daya tunggal 5.0 V
- Sensitivitas keluaran  $66\text{-}185\text{ mV/A}$
- Tegangan keluaran sebanding dengan arus AC atau DC
- Akurasi sudah diatur oleh pabrik
- Tegangan offset yang sangat stabil
- *Hysteresis magnetic* hampir mendekati nol
- Keluaran *ratio metric* diambil dari sumber daya

Berikut adalah gambar sensor tegangan DC yang digunakan.



**Gambar 3.8** Rangkaian sensor tegangan DC



**Gambar 3.9** Sensor tegangan

### 3.8 Menentukan Modul Arduino

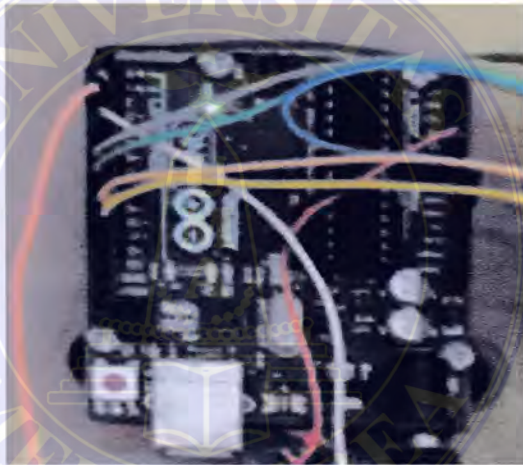
Rangkaian ini berfungsi sebagai pengendali utama seluruh sistem. Komponen utama dari rangkaian ini adalah mikrokontroler ATMEGA 328, program dimasukkan kedalam mikrokontroler sehingga rangkaian dapat dijalankan sesuai dengan perintah program. Arduino dapat menjalankan 130 jenis instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock, Kecepatan mencapai 16 MIPS (*Million Instruction Per Second*) dan memiliki *flash memory* 32 KB yang akan mempengaruhi kecepatan arduino dalam mengeksekusi setiap perintah dalam program. Selain itu arduino lebih mudah digunakan karena tidak memerlukan rangkaian sistem minimum dan rangkaian pengendali. Arduino yang digunakan pada perancangan adalah dengan spesifikasi sebagai berikut :

- ◆ 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock.
- ◆ 32 x 8-bit register serba guna
- ◆ Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan *clock* 16 MHz.
- ◆ 32 KB *flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari *flash memori* sebagai *bootloader*.
- ◆ Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
- ◆ Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
- ◆ Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
- ◆ Master / Slave SPI Serial interface

Rangkaian arduino UNO ditunjukkan pada gambar berikut :



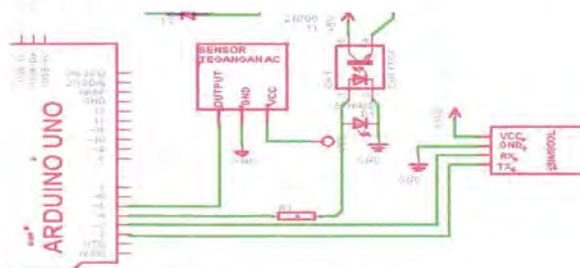
Gambar 3.10 Rangkaian arduino UNO



Gambar 3.11 Modul arduino UNO

### 3.9 Menentukan SIM800L

Modul SIM800L adalah sebuah modul GSM yang berfungsi untuk mengirim pesan sms ke nomor tertentu. Modul GSM SIM800L adalah modul GSM yang paling banyak ditemukan dipasaran dibandingkan dengan modul GSM lainnya. Dibawah ini adalah gambar rangkaian SIM800L.



Gambar 3.12 Rangkaian Sim 800L



**Gambar 3.13** Sim800L

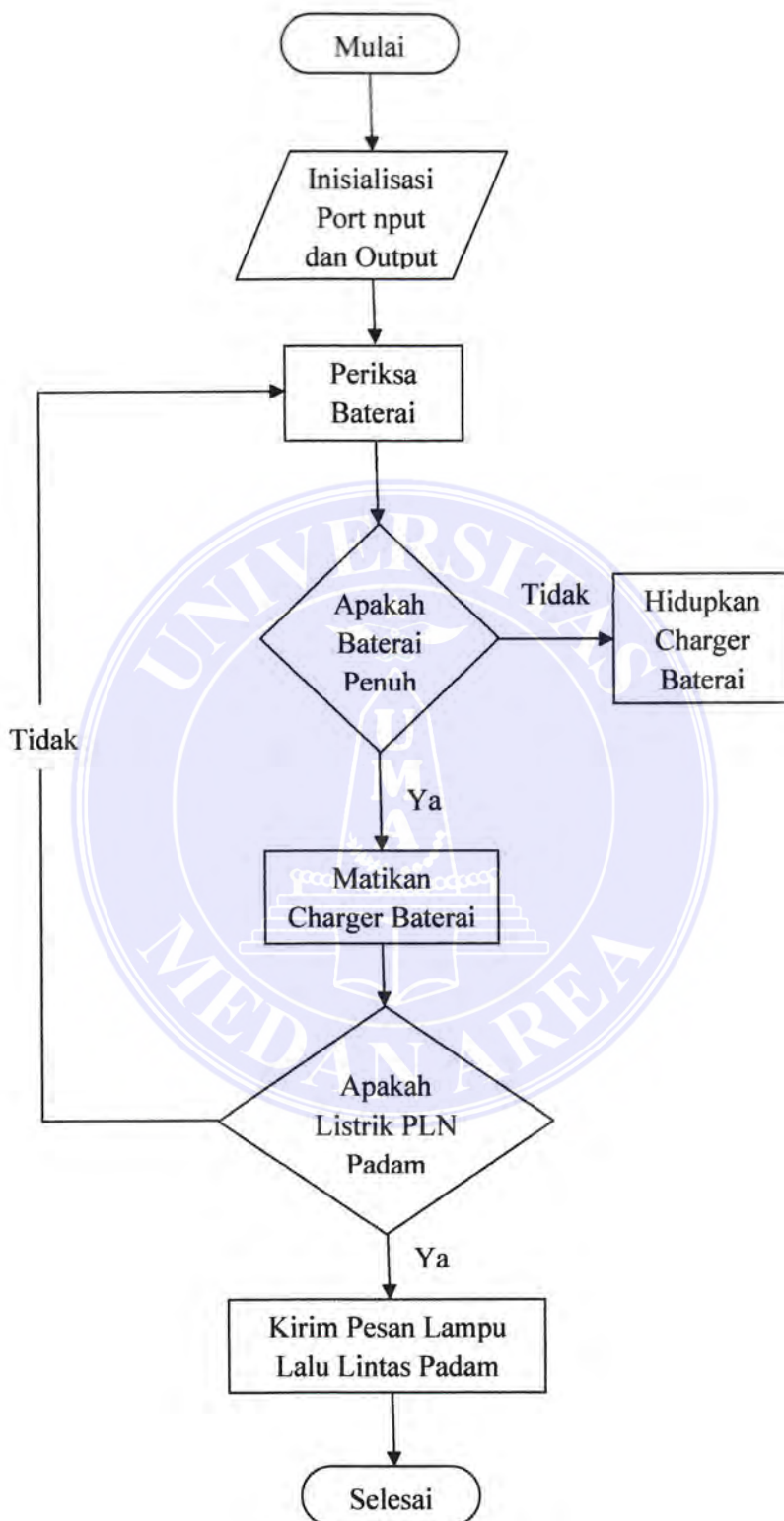
Adapun spesifikasi Modul SIM800L adalah sebagai berikut:

- a) GSM/GPRS 850/1800/1900MHz,900/1800/1900MHz
- b) Suara, SMS dan data
- c) Kontrol menggunakan *AT Command* GSM dan *Standart Command* SIM900
- d) Tegangan Kerja 3,5V s/d 4,5Volt DC
- e) Modul GSM SIM800L memiliki 60 pin yang terdiri dari I/O dan tegangan supply dan ground.
- f) Tidak membutuhkan MAX232

### 3.10 Pengujian Alat

Pengujian alat ini telah dilakukan berbagai pertimbangan dan telah mendapatkan hasil seperti yang diinginkan. Adapun di bawah ini adalah hasil dari rancangan alat pendeteksi listrik padam pada *traffic light* dengan skema flowchart

### 3.10.1 Flowchart



**Gambar 3.14** flowchart

Adapun pengujian alat dilakukan pada dua kondisi, yaitu :

1. Alat berhasil mengirimkan pesan ketika listrik mati atau ketika listrik menyala
2. Alat berhasil untuk mengisi daya atau tegangan pada baterai.

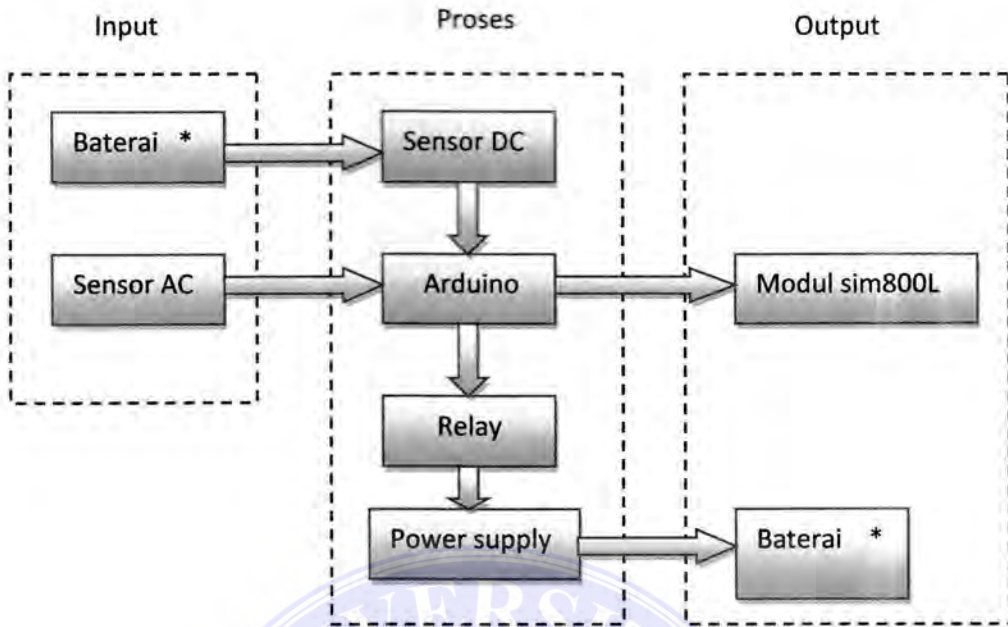
Proses pengiriman pesan ini terjadi pada saat listrik mati dan listrik hidup. Apabila listrik mati maka pesan akan dikirim secara otomatis melalui SIM800L ke nomor tujuan sebagai pemberitahuan bahwa listrik pada *traffic light* mati. Ketika listrik hidup maka secara otomatis juga pesan akan dikirim ke nomor yang sama bahwa listrik pada *traffic light* telah hidup.

Pada saat tegangan baterai di bawah 7,5 V maka secara otomatis power supply akan mengisi daya atau tegangan pada baterai. Ketika tegangan baterai mencapai di atas 12 V maka proses pengisian baterai dihentikan karena telah dinyatakan penuh.

### 3.10.2 Perancangan blok diagram sistem

Perancangan suatu sistem perlu diperhatikan langkah-langkah yang berhubungan dengan blok diagram, perancangan *hardware*, perancangan *software*, dan perancangan rangkaian. Blok diagram adalah salah satu cara yang paling mudah untuk menjelaskan cara kerja dari suatu alat atau sistem dan menganalisa kesalahan dari suatu sistem. Blok diagram merupakan rancangan gambar untuk menyatakan hubungan yang berurutan dari tiap elemen atau komponen dan setiap komponen. Oleh karena itu dalam pembuatan blok diagram perlu diperhatikan hubungannya agar tidak terjadi kesalahan pada perancangan skema diagram.

Berikut adalah blok diagram sistem perancangan dan pembuatan komunikasi dengan notifikasi sms berbasis arduino uno untuk alat pendeteksi listrik mati pada *traffic light*:



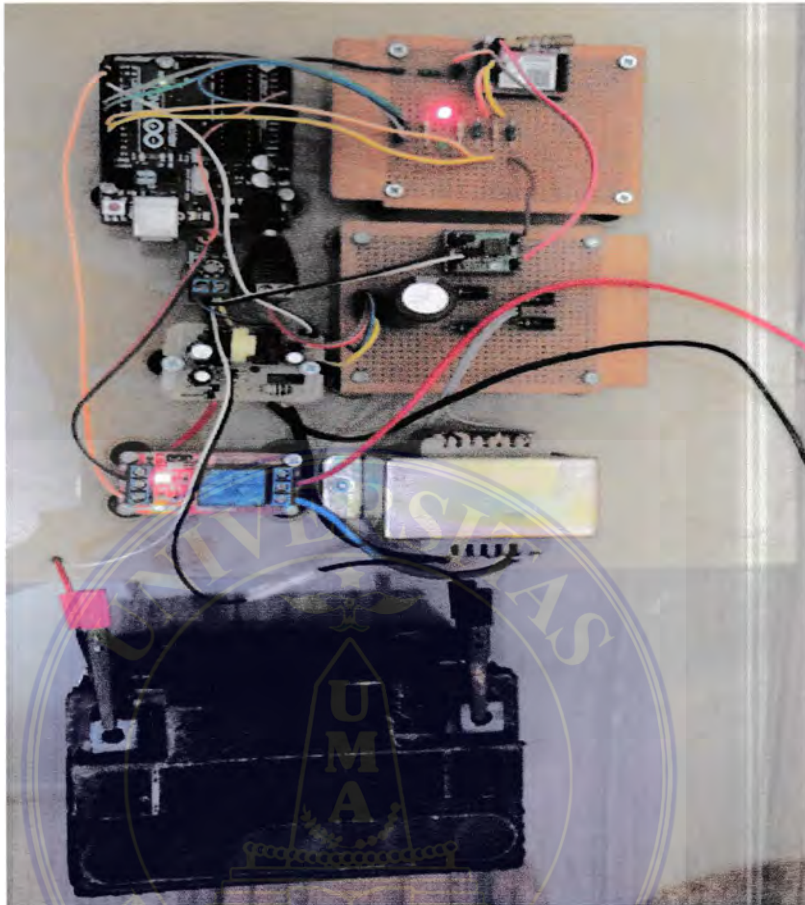
**Gambar 3.15** Blok Diagram Sistem

\*Keterangan : Baterai yang digunakan pada bagian input dan output adalah sama.

Pada blok diagram diatas dibagi jadi tiga bagian yaitu :

- Bagian input yang terdiri dari dua komponen :
  1. Baterai adalah komponen pemberi tegangan atau daya kepada sistem untuk memastikan bahwa baterai tidak kosong. Dan sebagai input pada sensor DC
  2. Sensor AC sebagai input untuk mendeteksi listrik menyala atau padam
- Bagian proses yang terdiri dari empat komponen :
  1. Sensor DC sebagai pendeteksi bahwa baterai tetap berada pada  $range < 7,5 V$  dan  $> 13,5 V$
  2. Arduino adalah komponen utama untuk mengendalikan setiap komponen dari seluruh sistem
  3. Relay berfungsi sebagai pemutus dan penghubung arus masuk ke power supply
  4. Power supply untuk mengisi tegangan pada baterai
- Bagian output terdiri dari dua komponen :
  1. Modul SIM800L adalah pengirim pesan ketika listrik padam dan listrik menyala ke nomor yang telah ditentukan
  2. Baterai pada bagian output adalah keluaran dari power supply. Ketika baterai kurang dari  $7,5 V$  maka power supply akan mengisi tegangan pada baterai sensor.

Berikut adalah gambar rangkaian sistem keseluruhan :



**Gambar 3.16** Rangkaian keseluruhan



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan, pembuatan serta pengujian system maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat pendeteksi listrik mati pada *traffic light* dapat dirancang dengan menggunakan arduino UNO
2. Notifikasi SMS dilakukan dengan menggunakan modul sim800L
3. Alat yang dirancang sudah berhasil direalisasikan untuk mempermudah dinas perhubungan dan polisi dalam mengatur lalu lintas

#### 5.2 Saran

1. Agar alat lebih sempurna dapat ditambahkan alat penerima berupa layar monitor
2. Untuk lebih menyempurnakan alat ini dapat ditambahkan sensor untuk mendeteksi terjadinya eror pada lampu lalu lintas

## DAFTAR PUSTAKA

1. Atmel Corporation. 2003. *Atmega328*. <http://www.atmel.com/Image/doc2466> diakses pada tanggal 14 agustus jam 22.13 wib
2. Mokh.Sholihul Hadi.2003-2008. **Ilmu komputer**.
3. Budiharto, Widodo. 2005. **Elektronika Digital dan Mikroposeor**. Yogyakarta **Penerbit Andi**.
4. <http://blog.vcc2gnd.com/solusi-rekayasa-elektronika>. diakses pada tanggal 16 agustus jam 23.05 wib
5. <http://www.uctronics.com/sim800-gsm> diakses pada tanggal 22 agustus 23.45 wib
6. Syahwil Muhammad, 2013, **panduan mudah simulasi dan praktek mikrokontroler arduino**. Yogyakarta : Andi
7. <http://learn.sparkfun.com/tutorial/arduino> diakses tanggal 14 agustus jam 23.53 wib
8. <http://pratito-blogspot.com/fungsi-pin-dan-rangkaian-arduino-uno> diakses pada tanggal 14 agustus jam 01.07 wib
9. <http://blkimojokerto.wordpress.com/saklar-sentuh> diakses tanggal 29 agustus jam 23.35 wib
10. <http://www.robotic-id.org/mikrokontroler-arduino> diakses pada tanggal 11 september jam 22.10 wib
11. <http://www.belajarduino.com/2016/06/sim8001-control-relay-4-channel-with.html?m=1> diakses pada tanggal 19 februari jam 23.33 wib
12. [www.electro.studentjournal.ub.ac.id](http://www.electro.studentjournal.ub.ac.id) diakses pada tanggal 20 februari jam 10.42 wib
13. [http://www.academia.edu/jurnal\\_ac](http://www.academia.edu/jurnal_ac) diakses pada tanggal 20 februari jam 12.45 wib