

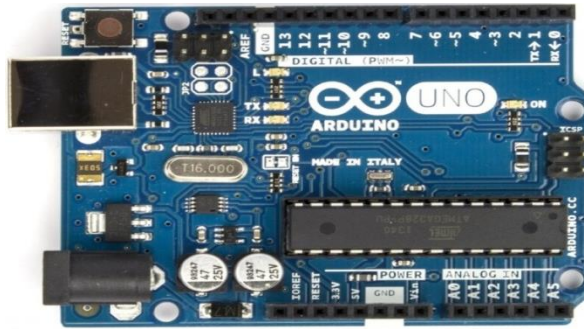
BAB 2

LANDASAN TEORI

Kwh meter merupakan komponen dasar utama dalam pengukuran energi listrik pada pelanggan. Berdasarkan SPLN-D3-009-1-2010 yang menjelaskan bahwa kwh meter memiliki bentuk dan tata letak dari konstruksi fungsi pengukuran , rasio arus dasar terhadap arus maksimum serta versi *firmware* yang mempunyai fungsi sesuai peruntukannya. Termasuk didalamnya tegangan pengenalan dan tegangan operasi yang merupakan jenis tipe komponen utama . Apabila terdapat penambahan atau perubahan pada komponen pada kwh meter secara ilegal akan mengakibatkan kondisi *upnormal* pada kwh meter tersebut. Untuk itulah alat deteksi awal indikasi pencurian listrik pada kwh meter ini berbasis mikrokontroler melalui fasilitas sms modem gsm sim 8001 arduino diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam penanganan pencurian energi listrik pada pelanggan PLN (Persero) serta dapat mempermudah petugas PLN menemukan Target Operasi (TO) dalam proses P2TL yang efisien, andal, serta akurat untuk mencapai target saving kWH. Dalam pembuatan skripsi ini, penulis telah mengambil dari berbagai macam sumber referensi yang diperoleh baik dari jurnal, artikel maupun dari internet sebagai pedoman dalam penyusunan dan identifikasi masalah dalam pembuatan alat. (SPLN D3.009-1 : 2010, 2010)

1.1 Mikrokontroler Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan (*development board*) mikrokontroler yang menggunakan basis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM 8 bit dengan menggunakan fungsi *analogwrite*), 4 pin lainnya berguna untuk komunikasi pendukung *SPI* (*SPI Library* yang berjumlah 14 pin), 6 pin input analog yang ditulis dengan tanda A0 sampai A5, menggunakan crystal 16 MHz, memuat pin AREF yang berfungsi sebagai *voltage referense* untuk input analog, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Selain itu Arduino tipe R3 juga memiliki ruang simpan memori yang terbagi 3 bagian yaitu *Flash Memory* (Ruang Program) yang merupakan penyimpanan program arduino itu sendiri disimpan, *EEPROM* (*Electrically Erasable Programmable Read only Memory*) yang dipakai untuk menyimpan data yang bersifat tidak sering dihapus, *SRAM* (*Static Random Access Memory*) sebagai penyimpan data sementara. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena *prototyping* sirkuit mikrokontroler. Dengan menggunakan papan pengembangan, akan mempermudah dalam merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler. Arduino tipe ini juga memiliki *software* yang berfungsi untuk membuat, menyusun dan mengupload program kedalam arduino yang disebut Arduino IDE (*Software for Arduino*) yang bersifat *open source* dengan memakai bahasa pemrograman C. (Artanto, 2017)



Gambar :2.1 Arduino

(Sumber : Datasheet Arduino Uno)

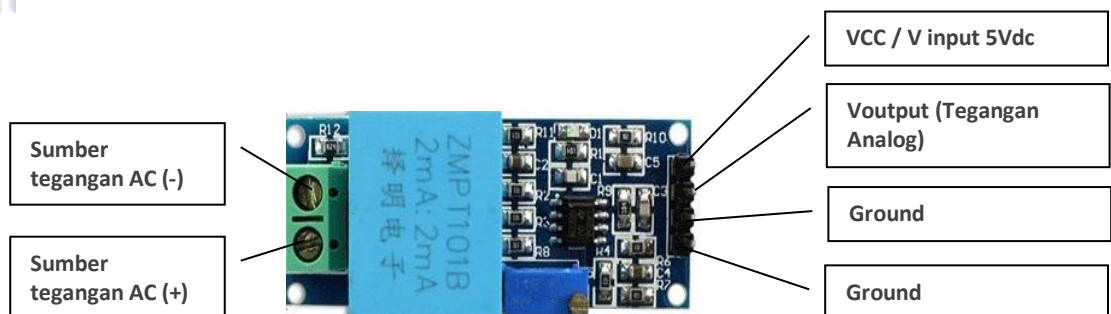
Dalam perancangan yang dibuat, penulis akan menggunakan pin RX dan TX sebagai output dan input, dengan 6 pin analog sebagai media dalam memproses data analog yang dikirim oleh sensor. Dengan menggunakan sumber daya sebesar 11.1 volt yang direncanakan menggunakan baterai litium karena tipe Arduino ini menggunakan *range* pasokan daya antara 6 sampai 12 volt, bukan hanya itu baterai ini dilengkapi fungsi *charging* sehingga *lifetime* alat dapat dimaksimalkan. (Artanto, 2017)

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3

| Uraian | Keterangan |
|--------------------------------|--|
| Mikrokontroler | AT MEGA 328P |
| Flash Memori | 32 KB (dimana 0.5 KB untuk bootloader) |
| Tegangan Operasi | 5 V |
| Input Tegangan Operasi (Rekom) | 7 – 11 V |
| Input Tegangan Operasi (Limit) | 6 – 20 V |
| Digital Input/Output | 14 Pin (6 menyediakan input PWM) |
| Input Analog | 6 Pin |
| EEPROM | 1 KB (AT MEGA 328P) |
| SRAM | 2 KB (AT MEGA 328P) |

1.2 Sensor Tegangan ZMPT101B

Sensor tegangan yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan sensor tegangan ZMPT101B. Merupakan jenis sensor yang mempunyai *range* tegangan ukur antara 20 sampai dengan 240 Volt AC, dan berfungsi sebagai penurun tegangan yang terukur dengan perbandingan rasio ukur sebesar 1000 : 1,16 pada tegangan referensi 3.3 Volt. Sedangkan rasio ukur sebesar 1000 : 3.54 pada tegangan referensi 5 Volt. Sensor ini juga telah dilengkapi dengan rangkaian *summing amplifier*, sehingga tidak perlu lagi sampling pada proses pembacaan sensor karena meskipun ADC belum bisa membaca sinyal tegangan negatif dan tanpa menaikkan *offset*-nya ke 2,5 volt, sensor ini dapat menaikkan sendiri tanpa harus memasang rangkaian eksternal *summing amplifier*. (Fitriandi1, 2016)

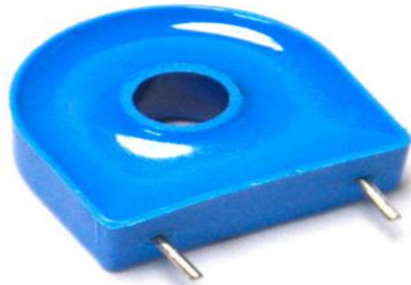


Gambar :2.2 Sensor Tegangan ZMPT101B

1.3 Non-Invasive AC Current Sensor

Sensor arus yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan sensor arus *non-invasive* yaitu jenis sensor yang tidak mempengaruhi rangkaian elektronika yang diukur karena pengukuran dilakukan secara tak langsung

(induksi) atau biasa disebut *clamping current sensor*. Berdasarkan *datasheet*, sensor ini mampu mendeteksi arus AC dengan range maksimum sebesar 5 A. Cara kerjanya dengan berfungsi sebagai koil induksi yang mendeteksi perubahan medan magnet yang terjadi di sekeliling konduktor pembawa arus. Dengan mendeteksi jumlah arus yang dibangkitkan oleh koil kita dapat menghitung jumlah arus yang melewati konduktor tersebut (prinsip medan magnet pada trafo / *transformer*). (Fitriandi1, 2016)

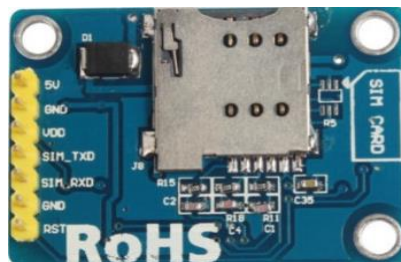


Gambar :2.3 Sensor Arus

1.4 SIMCOM SIM800L V2.0 GSM/GPRS Module

Merupakan *compatible module* yang berfungsi untuk menambahkan fitur GSM (*voice call, SMS*) dan GPRS yang menggunakan IC Chip SIM800L, berdasarkan *datasheet* tegangan operasi ke VCC antara 3.4 – 4.4 Vdc serta bekerja pada frequency jaringan GSM yaitu QuadBand (850/900/1800/1900Mhz) dengan konektifitas class 1 (1W) pada DCS 1800 dan PCS 1900GPRS, GPRS multi-slot class 1~12 (option) tetapi default pada class 12 agar tercapai lifetime alat yang sesuai dengan daya tahan sebenarnya agar suhu ruangan alat pada opengoperasian normal pada suhu normal maksimum 85°C. Dengan menggunakan port TTL serial port, sehingga dapat langsung diakses menggunakan microcontroler tanpa perlu

memerlukan MAX232 dengan 12 pin yaitu port antena, reset RX, TX dan Ground sebagai komunikasi serta port untuk mic dan speaker.. selain itu terdapat led pada modul yang berfungsi sebagai indikator. Apabila ada sinyal GSM maka akan berkedip perlahan, tetapi apabila tidak ada sinyal maka akan berkedip cepat. (Sujatmoko, Waworundeng, & Wahyudi, 2015)



Gambar :2.4 Simcom SIM800L V2.0 GSM/GPRS Module

Tabel 2.2 Keterangan Pin SIM800L

| Nama Pin | Keterangan |
|-----------|------------------------------|
| ANT | Antena |
| VCC | Supply tegangan 3.4 – 5 V DC |
| RST | Reset |
| ANT | Antena |
| SIM -RX | Penerima Data Serial |
| SIM-TX | Pengirim Data Serial |
| GND | Ground |
| RING DTR | Indicator telepon masuk |
| DTR | Data Ready |
| MIKRO SIM | Kartu SIM Card GSM |

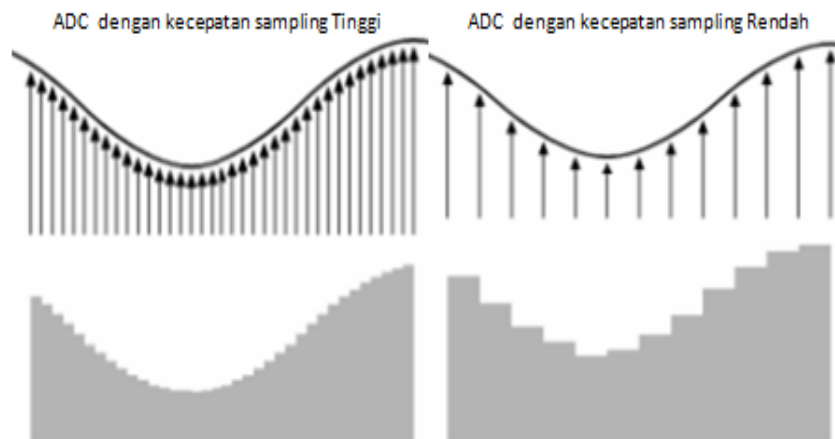
1.5 Limit Switch

Limit Switch merupakan perangkat elektro mekanis yang dirancang untuk merasakan gerak dan posisi secara mekanis dan memberikan sinyal output ke controller. Spesifikasi utama meliputi jenis aktuator, voltase, dan

nilai arus. Berbagai jenis aktuator dari batang hingga kumis memastikan bahwa segala macam potongan mesin, komponen, atau pekerjaan dapat dirasakan oleh sakelar batas. *Limit switch* juga berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik pada suatu rangkaian, berdasarkan struktur mekanik dari *limit switch* itu sendiri. *Limit switch* memiliki tiga buah terminal, yaitu: *central terminal*, *normally open (NO) terminal* dan *normally close (NC) terminal*. Sesuai dengan namanya, *limit switch* digunakan untuk membatasi kerja dari suatu alat yang sedang beroperasi. Pada terminal NC, NO, dan *central* dapat digunakan untuk memutuskan aliran listrik pada suatu rangkaian atau sebaliknya.

1.6 Analog Digital Converter (ADC)

Perangkat digital pada dasarnya memerlukan alat penghubung yang digunakan untuk menghubungkan sistem analog ke sistem *digital controller*. Perangkat penghubung tersebut berfungsi untuk mengubah input analog menjadi kode-kode digital, yang sudah umum sebagai perantara antara berbagai jenis sensor yang biasa bersistem analog menjadi satuan digital dengan mikrokontroler. Dapat juga disebut seperti pengendali dan pentransfer data. ADC (Analog Digital Converter) merupakan runtutan dari proses perubahan sinyal analog menjadi sinyal digital. Kecepatan sampling suatu ADC menyatakan seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke bentuk sinyal digital pada selang waktu tertentu. Kecepatan sampling biasanya dinyatakan dalam sample per second (SPS). (Wisnulaksito, Sari, & Tentua, 2017) (Wisnulaksito, Sari, & Tentua, 2017)



Gambar :2.5 ADC dengan kecepatan sampling Tinggi dan Rendah

(Sumber : Analog Digital Converter)

1.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Perangkat LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan sebuah perangkat media untuk menampilkan hasil program yang dibuat sebelumnya. Dengan kapasitas *screen* yang cukup kecil yaitu 2 x 16 (2 baris x 16 karakter huruf / angka), tipe LCD hanya memiliki kemampuan untuk menampilkan hasil program terbatas. Didalamnya terdapat modul mikrokontroler untuk memudahkan kita memuat program pada LCD. (Muis, 2012)



Gambar :2.6 LCD (*Liquid Crystal Display*)