

PEMANTAU ARUS LISTRIK BERBASIS ALARM DENGAN SENSOR ARUS MENGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO

Ruri Ashari Dalimunthe
Teknik Komputer, AMIK Royal Kisaran
email: ruriasharidalimunthe@royal.ac.id

Abstrak: Pemantau arus listrik sangat dibutuhkan mengingat pemakaian arus listrik pada masyarakat sekarang ini biasanya jauh dari kata penghematan arus listrik, Pemakaian yang berlebihan seperti menghidupkan lampu pada siang hari, menghidupkan AC dan Tv full 24 jam sering sekali ditemukan pada masyarakat sekitar pada saat sekarang ini. Permasalahan seperti Arus Pendek sering sekali terjadi pada masyarakat mengingat pengawasan arus yang tidak sesuai dengan yang dibutuhkan, sehingga sering sekali masyarakat mengalami musibah kebakaran pada setiap rumah mereka masing-masing. Pemantauan arus listrik sangat dibutuhkan dengan memanfaatkan teknologi Mikrokontroler. Mikrokontroler sudah banyak sekali dimanfaatkan dalam pembuatan alat contohnya pada Pemantau arus listrik Berbasis Alarm ini, Interface yang mudah seperti LCD dapat mempermudah pengguna untuk melihat hasil pemantauan yang telah diatur dan diprogramkan kedalam mikrokontroler sesuai kebutuhan pengguna. Jika terjadi penggunaan arus listrik melebihi batas yang telah ditentukan dengan mengubah nilai potensio, maka alat akan memberi notifikasi berupa Alarm dengan menggunakan Buzzer, sehingga pengguna mengerti pada saat terdapat penggunaan arus listrik berlebih agar dapat mengambil sikap dengan mengurangi pemakaian arus listrik yang digunakan, sehingga tidak dikatakan pemborosan arus.

Kata Kunci : Pemantau Arus Listrik Berbasis ALarm, Sensor Arus, Mikrokontroler Arduino Uno

PENDAHULUAN

Penggunaan energi yang semakin meningkat menyebabkan ketersediaan dari sumber energi yang ada semakin menurun. Salah satunya adalah penggunaan dari sumber energi listrik. Pemakaian energi listrik pada rumah tangga sebagian besar adalah untuk penerangan, sisanya digunakan untuk keperluan lainnya seperti TV, AC, kipas angin, Kulkas, dispenser, mesin air dan lain sebagainya. Namun penggunaan secara tidak teratur dan bahkan secara berlebihan dapat menyebabkan pemborosan pada sumber energi dan kerusakan pada perangkat sumber tenaga listrik.

Perkembangan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang ada untuk meringankan kerja manusia dalam kehidupan sehari-hari seperti pemantauan penggunaan arus listrik agar tidak digunakan secara berlebihan dikarenakan rentan menyebabkan terjadinya hubungan pendek arus listrik yang dapat berakibat fatal seperti kebakaran pada rumah.

Sensor Arus adalah sebuah sensor yang dapat memantau penggunaan arus listrik dan memberikan nilai *analog*. Dengan terpacunya

penggunaan arus listrik akan mengurangi resiko kerusakan pada perangkat tenaga listrik dan menjaga agar penggunaan dari tenaga listrik dapat diatur sesuai kebutuhan serta ketetapan dari penyedia tenaga listrik.

Manajemen Kontrol *realtime* menjadi hal yang sangat penting, guna mendukung peningkatan mobilitas pengguna, salah satunya yaitu pengimplementasian pada alat pemantauan penggunaan arus listrik yang dapat di-program dengan mengambil konsep teknologi mikrokontroler, penggunaan *lcd*, *relay* sebagai saklar, *potensio* sebagai pengatur batas arus dan alarm berupa *buzzer* sebagai notifikasi sesuai kebutuhan pengguna.

Dengan Interface yang mudah seperti LCD dapat mempermudah penggunaan untuk melihat hasil pemantauan yang telah diatur dan diprogramkan kedalam mikrokontroler sesuai kebutuhan pengguna. Jika terjadi penggunaan arus listrik berlebih melebihi batas yang telah ditentukan dengan mengubah nilai dari potensio, maka alat akan memberi notifikasi seperti berupa Alarm dengan menggunakan Buzzer, Sehingga pengguna mengerti pada saat terdapat penggunaan arus listrik berlebih agar dapat mengambil sikap dengan mengurangi pemakaian arus listrik. Apabila penggunaan arus berlebih tetap berlangsung melebihi batas waktu

yang telah ditentukan, maka relay akan berperan sebagai saklar untuk memutus arus listrik.

Berdasarkan hal diatas , maka peneliti ingin membuat sebuah alat pemantau penggunaan arus listrik yang menggunakan Arduino seri Uno sebagai mikrokontroler yang dipadukan dengan LCD, Buzzer, potensio dan relay sehingga menjadi sebuah alat yang berguna bagi masyarakat dan mempermudah masyarakat dalam memantau penggunaan listriknya serta dapat membuat alat ini menjadi maksimal manfaat dan kegunaannya dalam memenuhi kebutuhan masyarakat.

Menurut Susanto (2004:332) yang diacu dalam Akhmad Syukron dan Noor Hasan (2015:29), “Perancangan adalah spesifikasi umum dan terinci dari pemecahan masalah berbasis komputer yang telah dipilih selama tahap analisis”.

Pengertian Arus, Tegangan dan Daya

Arus listrik adalah mengalirnya elektron secara kontinyu pada konduktor akibat perbedaan jumlah elektron pada beberapa lokasi yang jumlah elektronnya tidak sama. Satuan arus listrik adalah Ampere. Satu ampere arus adalah mengalirnya elektron sebanyak 628 x 10¹⁶ atau sama dengan satu coulomb per detik melewati suatu penampang konduktor (Irwan Dinata dan Wahri Sunanda, 2015:84).

Secara sistematis cara untuk menghitung arus listrik adalah dengan rumus berikut:

$$I = Q / t \text{ [ampere]}$$

Dimana:

Q = Banyaknya muatan listrik dalam satuan coulomb

I = Kuat Arus dalam satuan Amper.

t = Waktu dalam satuan detik.

Pengertian Tegangan

Tegangan atau seringkali orang menyebut dengan beda potensial (voltage) adalah kerja yang dilakukan untuk menggerakkan satu muatan (sebesar satu coulomb) pada elemen atau komponen dari satu terminal atau kutub ke terminal atau kutub lainnya, atau pada kedua terminal atau kutub akan mempunyai beda potensial jika kita menggerakkan atau memindahkan muatan sebesar satu coulomb dari satu terminal ke terminal lainnya. Keterkaitan antara kerja yang dilakukan sebenarnya adalah energi yang dikeluarkan, sehingga pengertian diatas dapat disederhanakan bahwa tegangan

adalah energi per satuan muatan (Irwan Dinata dan Wahri Sunanda, 2015:84).

Secara sistematis cara untuk menghitung tegangan listrik adalah dengan rumus berikut:

$$V = dw / dq \text{ [volt]}$$

Dimana :

V = Tegangan listrik (volt)

W = Usaha (N.m.)

Q = Muatan listrik (coulomb)

Pengertian Daya

Daya pada arus bolak-balik atau *alternating current* (ac) ada 3 macam yaitu daya aktif, daya reaktif dan daya nyata.

Mikrokontroler

Mikrokontroler (Bahasa Inggris: *microcontroller*) merupakan sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler umumnya telah terdapat komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, bahkan ada beberapa jenis mikrokontroler yang memiliki fasilitas ADC, PLL, EEPROM dalam satu kemasan, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU saja (Steven Jendri Sokop dkk, 2016:13-14).

Arduino

Arduino adalah sebuah platform komputasi fisik *open source* berbasis Rangkain *input / output* sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa *Processing*. *Arduino* dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer anda (seperti *Flash*, Pengolahan, VVVV, atau *Max / MSP*). Rangkaianya dapat dirakit dengan tangan atau dibeli. IDE (*Integrated Development Environment*) *Arduino* bersifat *open source* (Steven Jendri Sokop dkk, 2016:14).

Berikut adalah bentuk fisik dari *board Arduino Uno* :



Gambar 1. Arduino Uno

Sensor Arus (ACS712-5-30A)

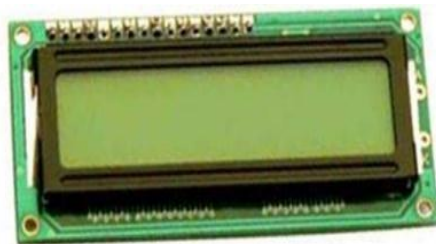
Sensor arus yang digunakan merupakan modul ACS712 untuk mendeteksi besar arus yang mengalir lewat blok terminal. Sensor ini dapat mengukur arus positif dan negatif dengan kisaran -30A sampai 30A. Sensor ini memerlukan suplai daya sebesar 5V. Untuk membaca nilai tengah (nol Ampere) tegangan sensor diset pada 2.5V yaitu setengah kali tegangan sumber daya VCC = 5V. Pada polaritas negatif pembacaan arus -30A terjadi pada tegangan 0,5V. Tingkat perubahan tegangan berkorelasi linear terhadap besar arus sebesar 400 mV/Ampere.



Gambar 2. Modul Sensor Arus ACS712 30A

Liquid Crystal Display (LCD)

Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu sistem dengan menggunakan menggunakan mikrokontroler, LCD dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Modul LCD matrix tersedia dengan konfigurasi 16 karakter dan 2 baris dengan setiap karakternya dibentuk oleh baris pixel. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:



Gambar 3. LCD 16 X 2

Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara.



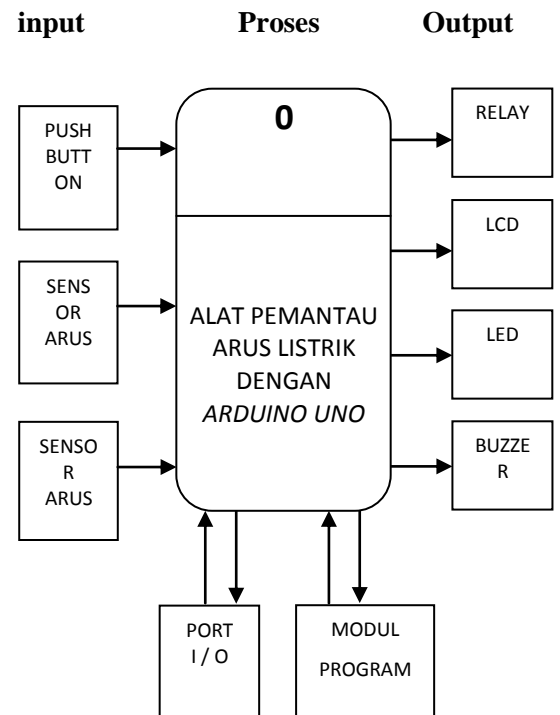
Gambar 4. Buzzer

METODOLOGI

Pada pembahasan ini akan dijelaskan tentang *context diagram* dengan alat yang dirancang.

Contex Diagram

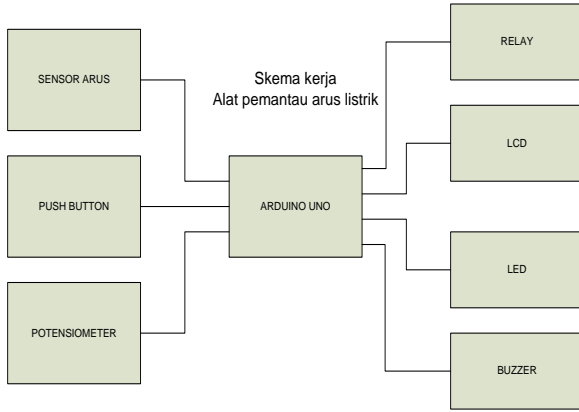
Dalam hal ini *context diagram* berfungsi sebagai media yang terdiri dari suatu proses dan beberapa buah *external entity*. Adapun *context diagram* yang dimaksud dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. Contex Diagram

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mempermudah perancangan alat yang digunakan block diagram sebagai langkah awal pembuatan alat, dimana block diagram ini menggambarkan secara umum bagaimana cara kerja sistem dengan keseluruhan.



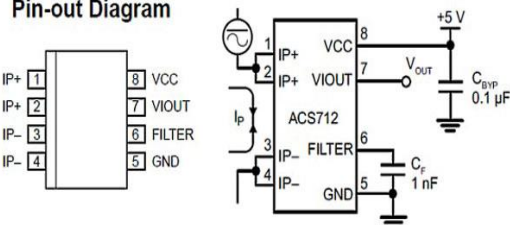
Gambar 6. Blok Diagram Pemantau Arus Listrik

Rangkaian Arduino dengan Sensor Arus ACS712

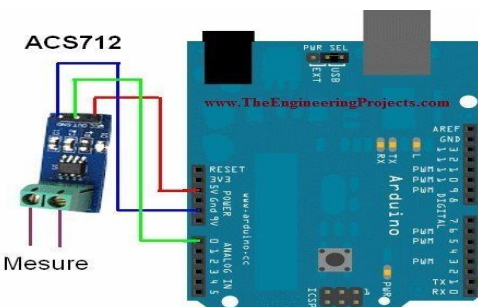
Berikut ini adalah rangkaian dasar dari shield sensor arus acs712 30A beserta pinout diagram pada ic ACS712 dan penggunaannya bersama Arduino Uno.

Typical Application

Pin-out Diagram



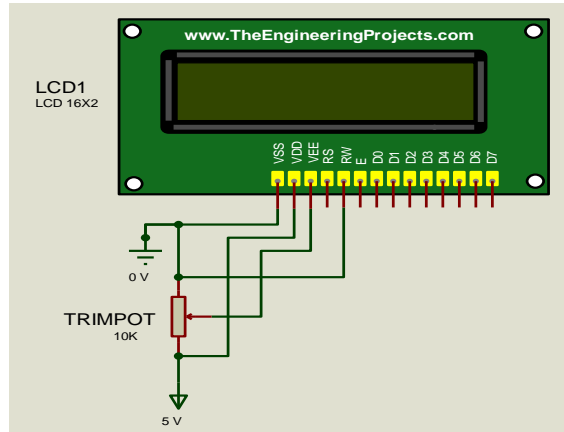
Gambar 7. Rangkaian dasar Sensor Arus ACS712



Gambar 8. Rangkaian Arduino Uno dengan Sensor Arus ACS712-30A

Rangkaian Arduino Dengan LCD 16 X 2

Pada gambar rangkaian dibawah ini akan digambarkan pin-pin dari lcd 16x2 dan menghubungkannya dengan pin-pin yang terdapat pada Arduino Uno.



Gambar 9. Rangkaian LCD 16 X 2

Hasil Rancangan

Setelah proses perancangan dan pengujian dari seluruh komponen alat, maka alat akan siap diuji cara kerjanya serta tingkat akurasi dan kesalahannya. Pada subbab ini akan dibahas hasil dari pembuatan alat serta pengujian cara kerja alat secara keseluruhan.

Tampilan fisik Alat

Melalui proses perancangan dan pembuatan alat menggunakan seluruh komponen baik elektronik maupun material mekanik, didapati hasil dari rancangan alat yang akan dipaparkan pada gambar berikut.



Gambar 10. Tampilan Fisik Alat

Pada setiap bagian komponen dari alat memiliki fungsi sebagai berikut:

1. *LCD Interface* berfungsi sebagai penampil karakter seperti batas arus dan daya serta penggunaan arus dan daya

2. *Alarm* berfungsi sebagai notifikasi kelebihan beban arus atau daya.
3. Saklar *output* berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus tegangan output.
4. Saklar *system power* berfungsi sebagai penghubung dan pemutus arus alat.
5. Pot set berfungsi sebagai pengatur besar batas arus dan daya
6. Tombol menu berfungsi untuk memilih mode kerja alat.
7. Tombol *select* berfungsi untuk menyimpan data batas arus dan daya serta membataskan perintah mematikan relay.
8. Led terdiri dari lima bagian yaitu led output, led power, led over, led set arus, dan led set daya.

Sedangkan menu yang terakhir adalah menu set batas daya yang berfungsi sebagai pengatur batas daya yang dapat melewati alat. Proses pengesetan batas daya juga sama seperti pengesetan batas arus, kita hanya perlu menekan tombol menu untuk memilih menu ini dan menekan tombol *select* jika telah mengatur batas daya. Setelah selesai mengatur batas arus maupun daya pada alat, maka alat akan siap digunakan untuk memantau penggunaan arus listrik yang melewati alat dengan tujuan untuk memantau penggunaan arus. Apabila penggunaan arus melebihi batas yang telah ditentukan, maka alat akan memberikan notifikasi berupa suara beep serta lampu indikator kelebihan beban dan jika arus yang melewati alat melebihi tiga kali besar limit arus maupun daya, maka arus listrik pada *output* akan diputus oleh alat.



Gambar 11. Pengukuran Lampu Pijar 75 Watt

Pada pengukuran diatas, batas daya telah diatur pada nilai maximum 60 watt, namun dikarenakan penggunaan daya listrik untuk lampu pijar adalah 75 watt, maka alat memberikan notifikasi berupa suara beep dan

lampu indikator *over current*. Walau pun daya melebihi batas namun alat tidak akan langsung memutus arus, melainkan memberikan notifikasi. Untuk tampilannya dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Hasil Rancangan Logika Program

Perancangan program dilakukan dengan membagi masalah yang besar dan rumit menjadi masalah yang lebih kecil dalam bentuk modul-modul agar lebih mudah diselesaikan. Pendekatan semacam ini disebut dengan pendekatan terstruktur. Dalam menyusun program harus diperhatikan logika yang dipakai agar program yang didapat bisa berjalan dengan baik.

Flowchart

Pembuatan *flowchart* ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam pembuatan program dan untuk membantu melacak kebenaran logika sebuah program dan membantu untuk memahami sebuah persoalan sebelum menuliskan kode-kode programnya. Konversi *flowchart* ke bahasa pemrograman:

1. Mengatur struktur data tempat flowchart bekerja
2. Menginisialisasikan tipe data, konstanta, variabel dan piranti yang digunakan
3. Menentukan instruksi yang digunakan berdasarkan flowchart
4. Memutuskan bagaimana data harus ditempatkan untuk intruksi tersebut

Pembuatan Program

Setelah membuat *flowchart* program, kemudian dilanjutkan dengan membuat program sesungguhnya menggunakan bahasa pemrograman Arduino IDE.

Pengecekan Kesalahan

Setelah melakukan proses pembuatan program, selanjutnya ialah melakukan proses kesalahan program. Proses ini sangat penting dilakukan agar hasil dari program yang telah dibuat berjalan dengan baik dan sesuai dengan keinginan *programmer*.

Pengecekan dilakukan dengan dua cara:

1. Pengecekan kesalahan diatas kertas: Penulis mengecek kembali *flowchart* yang telah dibuat dengan membaca kembali aliran program yang telah disusun untuk mengetahui logika aliran program tersebut benar atau tidak.

2. Pengecekan kesalahan secara langsung: Penulis mengecek secara langsung program yang telah dibuat, yaitu dengan *compile* program secara langsung pada alat yang dibuat.

Tingkat Daya Guna Program

Tingkat daya guna dilakukan untuk mengetahui sejauh mana program yang dibuat dimengerti oleh orang lain. Bahasa pemrograman yang baik harus berkemampuan untuk menggambarkan algoritma yang dibuat oleh pemrogramnya, dapat dimengerti dengan baik dan dapat dipelajari maupun diajarkan dengan mudah kepada orang lain.

Tingkat daya guna program ini ialah agar dapat mengoperasikan alat, pengisian program mikrokontroler pada sistem pengendali. Program ini dapat mengatur jalannya suatu alat yang dikendalikan oleh mikrokontroler, jika program

telah didownload maka alat yang dibuat dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

SIMPULAN

Dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Penggunaan alat pemantau arus listrik ini dapat memberikan kemudahan pada penggunaannya untuk mengontrol penggunaan arus listriknya sehingga tidak berlebihan dan tidak membahayakan.
2. Pembacaan yang dilakukan sensor arus sebagai perangkat input dengan tingkat akurasi yang tinggi dapat mempermudah pembuatan alat pemantau arus listrik serta pengkalibrasiannya.
3. *Input* yang digunakan pada alat ini adalah *push button* dan *potensiometer* dan Outputnya *LCD*, *Buzzer*, *Led*, *Relay* dan *Stop Kontak*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah Andi, Hidyatama, (2014) Rancang Bangun *Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Uno Atmega 328P* (102)
- Akhmad Syukron, Hasan Noor, (2015) Perancangan Sistem Informasi Rawat Jalan Berbasis *Web* pada Puskesmas Winong (29)
- Efrianto, Ridwan, Fauzi, Iman, (2016) Sistem Pengaman Motor Menggunakan *SmartCard* Politeknik Negri Batam.
- Iskandar Jaelani, dkk (2016) Rancang Bangun Rumah Pintar Otomatis Berbasis Sensor Suhu, Sensor Cahaya, dan Sensor Hujan.
- Irwan Dinata dan Wahri Sunanda, (2015) Implementasi *Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database* (84).
- Muhammad Rizal Fachri. (2015) Pemantauan Parameter Panel Surya Berbasis *Arduino Secara Real Time* (125).
- Steven Jendri Sokop dkk, (2016) *Trainer Periferal Antar Muka Berbasis Mikrocontroller Arduino Uno* (pp. 13-14).
- www.elecrow.com/wiki