PERANCANGAN DAN REALISASI VOLTMETER DAN AMPEREMETER DC MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

DESIGN AND REALIZATION OF DC VOLTMETER ANDAMPEREMETER USING MICROCONTROLLER

Putri Elisabeth Sibarani, Unang Sunarya, S.T.,M.T[3], Hasanah Putri, S.T.,M.T[3]

[1,2]Fakultas Ilmu Terapan – Universitas Telkom

Jalan Telekomunikasi No. 1 Dayeuhkolot Bandung 40257 Indonesia

[1]putrisibarani2@gmail.com, [2]unangsunarya@tass.telkomuniversity.ac.id, hasanahputri@tass.telkomuniversity[3]

ABSTRAK

Perkembangan teknologi dalam pembuatan alat ukur saat ini sudah banyak dilakukan dengan cepat. Berbagai rancngan dapat diterapkan pada suatu alat ukur yang bertujuan mempersingkat waktu pengukuran. Dalam penelitian ini, dikembangkan alat ukur berbasis mikrokontroler dengan arduino uno untuk mengukur tegangan dan arus AC712. Proyek akhir ini merealisasikan alat ukur yang dapat digunakan untuk menghitung tegangan dan arus yang masuk dan menampilkannya pada LCD 2 x 16. Hasil dari penelitian yang dirancang ini adalah agar dapat melakukan pengukuran untuk mempersingkat waktu pengukuran tegangan dan arus. Penelitian ini dirancang dengan 4 tahap yang terdiri dari tahap perhitungan secara teori,tahap merangkai komponen yang akan terukur,tahap pengukuran dan tahap perbandingan. Pada pengukuran nilai tegangan yang terukur dari 1.5-12 Volt dan nilai arus sampai 0,75 mA.

Kata Kunci : mikrokontroler,tegangan,arus,pengukuran.

ABSTRACT

Technological developments in the manufacture of measuring instruments is now widely done quickly. Various ranchgan can be applied to a measuring instrument that aims to shorten the measurement time. In this research, a microcontroller based measuring instrument with arduino uno was developed to measure AC712 voltage and current. This final project realizes a measuring instrument that can be used to calculate the incoming voltages and currents and display them on a 2 x 16 LCD. The results of this research are designed to be able to make measurements to shorten the measurement time of voltage and current. This research is designed with 4 stages consisting of theoretical calculation phase, the stage of stringing the components to be measured, the measurement stage and the comparison stage. On measuring the measured voltage value from 1.5-12 Volts and current value to 0.75 mA.

Keywords: microcontroller, voltage, current, measurement

1. Latar Belakang

Pada masa sekarang ini perkembangan teknologi mengalami kemajuan yang pesat, apalagi dalam bidang komunikasi dan komputer mengalami kemajuan yang sangat cepat. Kehadiran perangkat komputer pada masa sekarang dan yang mendatang sangat penting dalam memudahkan manusia untuk melakukan pekerjaan. Karena itu, kemajuan teknologi sekarang ini diusahakan kompetibel dengan perangkat komputer sehinggan peralatan tersebut dapat dikontrol langsung melalui komputer. Dengan alat ini dapat menjadikan kerja sedemikian mudah,efisien,cepat dan ketepatan. Proyek akhir ini membuat perkembangan alat dibidang elektronika dengan penggunaan pengukuran tegangan dan arus DC. Dari hal tersebut penulis mencoba untuk merancang dan merealisasikan suatu interface antara alat ukur tegangan/voltmeter dan arus/amperemeter DC dengan arduino uno yang akan memudahkan dalam pengukuran sekaligus pencatatan nilai hasil pengukuran tersebut dikontroler oleh arduino uno.

2. Dasar Teori

2.1 Voltmeter Voltmeter adalah alat yang dialiri listrik. Pada alat ukur voltmeter ini biasanya ditemukan tulisan voltmeter (V), milivoltmeter (mV), mikrovoltmeter (mV), dan kilovolt (kV). Selam dua jenis yaitu voltmeter analog(jarum penunjuk) dan voltmeter digital. Voltmeter memiliki batas ukur tertentu, yakni nilai tegangan maksimum yang dapat diukur oleh voltmeter tersebut. Jika tegangan yang diukur oleh voltmeter melebihi batas ukur, voltmeter akan rusak.

2.2 Amperemeter Amperemeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kuat arus listrik. Umumnya alat ini dipakai oleh teknisi elektronik dalam alat multi tester listrik yang disebut avometer gabungan dari fungsi amperemeter, voltmeter dan ohmmeter.Amper meter dapat dibuat atas susunan mikroamperemeter dan shunt yang berfungsi untuk deteksi arus pada rangkaian baik arus yang kecil. Amperemeter bekerja sesuai dengan gaya lorentz gaya magnetis. Arus yang mengalir pada kumparan yang selimuti medan magnet akan menimbulkan gaya lorentz yang dapat menggerakkan jarum amperemeter. Semakin besar arus yang mengalir maka semakin besar pula simpangannya.

2.3 Arduino[2]

2.3.1 Pengertian Arduino Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler ini sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output yang sesuai. Jadi, mikrokontroler bertugas sebagai ‘otak’ yang mengedalikan

input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik.

2.4 Sensor Tegangan[6]

2.4.1 Pengertian Sensor Tegangan Prinsip kerja modul sensor tegangan yaitu didasarkan pada pri resistansi, dan dapat membuat tegangan input berkurang hingga 5 kali dari dari tegangan asli.

Fitur-fitur dan kelebihannya :

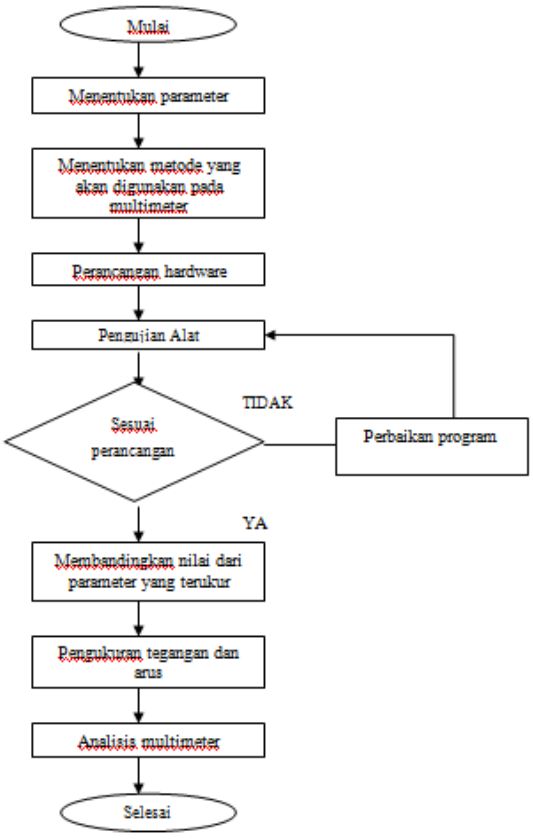
- Variasi tegangan masukan : DC 0
- Deteksi tegangan dengan jangkauan : DC 0.02445 V
- Tegangan resolusi analog : 0,00489 V
- Tegangan DC masukan antarmuka : terminal positif dengan VCC, negatif dengan GND
- Output Interface : "+" koneksi 5/3.3V, " A0
- DC antarmuka masukan : red terminal positif dengan VCC, negatif dengan GND 32 KB (Atmega328), dimana 0,5 KB digunakan oleh bootloader 2 KB (Atmega328) 1 KB (Atmega328) 16 MHz.

2.5 Sensor Arus[6]

2.5.1 Pengertian Sensor Arus Sensor arus yang digunakan berupa modul sens kegunaan untuk mendeteksi besar arus yang menagalir lewat blok terminal. Feature dan manfaat yang diberikan oleh sensor arus ACS712 seperti berikut :

- Rendah noise
- Bandwidth perangkat diatur melalui FILTER pin baru waktu naik
- 5 mikrodetik keluaran dalam menaggapi arus masukan
- Bandwidth 80 KHz
- Total output error 1,5% pada TA=25

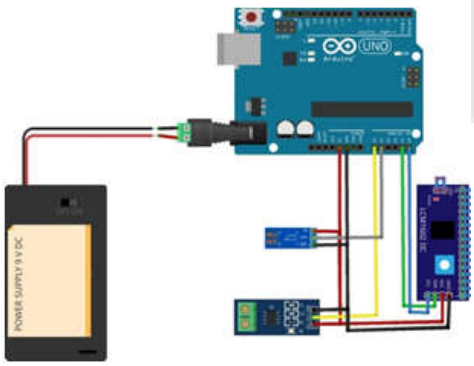
3. Perancangan Sistem



Alat ukur yang dirancang pada Proyek Akhir ini diawali dengan menentukan parameter yang terukur. Setelah parameter sudah ditentukan, kemudian menentukan metode yang akan digunakan. Setelah itu, dilakukan perancangan hardware dan selanjutnya disimulasikan menggunakan software Arduino uno. Apabila belum memenuhi dengan parameter yang diinginkan, maka lakukan perubahan atau *upload source code* pada aplikasi sampai memenuhi dengan parameter yang diinginkan. Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengukuran yaitu membandingkan antara beberapa hasil pengukuran yang telah

dioptimasi, yang menghasilkan nilai yang mendekati atau sama dengan *input.* Setelah dikur, apabila hasil pengukuran belum sesuai dilakukan pengukuran kembali, jika hasil pengukuran sudah sesuai maka akan jadi alat ukur yang sesuai dengan parameternya. Sistem pengukurannya sudah sesuai, tetapi dalam hal ini untuk memvalid kan hasil, yaitu dilakukan perbandingan dengan menggunakan multimeter referensi (pabrikan). Dan hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan tiap simulasi.

3.1 Perancangan Hardware Secara keseluruhan prinsip kerja arduino,sensor tegangan dan sensor arus digunakan untuk mendeteksi dengan hasil keseluruhan data terdapat pada LCD 16 x 2 akan dijelaskan sebagai berikut. 1. Konfigurasi sensor Pertama dalam pengoperasian arduino, sensor tegangan, dan sensor arus dikonfigurasikan pada pin-pin sesuai dengan program yang telah dikonfigurasikan. 2. Upload source code ke arduino uno Upload source code ke arduino uno sebagai pengendali dan membaca data-data dari sensor tegangan dan sensor arus dengan komunikasi serial. 3. Keluaran hasil Keluaran pada LCD 16 x 2.



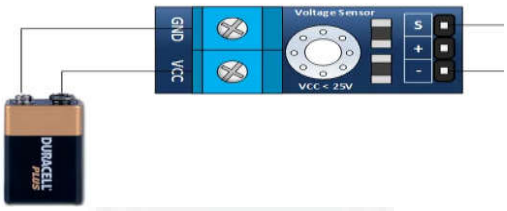
Gambar 3.2 Rancangan Hardware

Dari rancangan ini terdapat baterai atau *power supply,* sensor tegangan, sensor arus, LCD dan arduino uno. Pin kaki pada sensor tegangan dan sensor arus dihungkan ke pin kaki di arduino uno untuk dikonfigurasikan dengan programnya. Kemudian, setelah dikonfigurasikan dengan semua komponen yang sudah terhubung. Daya atau *power supply* pada alat ini menggunakan baterai seperti pada umumnya, menggunakan sesnsor tegangan, sensor arus, sebagai media perantara pengukuran pada tujuan pembuatan alat LCD sebagai *display* untuk menampilkan nilai tegangan dan arus, dan arduino uno digunakan sebagai mikrokontrolernya yang artinya sebagai komponen utama mengetahui bekerja atau tidaknya alat.

3.2 Perancangan untuk mengukur tegangan

Perancangan alat ukur tegangan pada proyek akhir ini menggunakan sensor tegangan. Sensor tegangan pada perancangan ini digunakan untuk menurunkan

tegangan, sehingga tegangan tersebut *divider* dengan menggunakan pembagi tegangan agar pin analog pada arduino padat mengolah sinyal tegangan yang masuk. Untuk perancangan alat ukur tegangan digunakan pin analog A1 pada arduino uno. Berikut konfigurasi pin analog A1 pada arduino uno dan sumber daya.



Gambar 3.3 Konfigurasi Sensor tegangan

Secara teori, untuk mendapatkan nilai tegangan dapat menggunakan persamaan dengan rumus :

V = I x R

3.3 Perancangan untuk mengukur arus

Perancangan alat ukur tegangan pada proyek akhir ini menggunakan sensor arus. Sensor arus listrik ACS712 sangan banyak digunakan disistem kendali automasi, contohnya adalah sistem keamanan arus bebab pada listrik, monitoring beban jarak jauh, kwh meter dan lain-lain. Sensor arus pada perancangan ini menggunakan pembagi agar pin analog pada arduino uno dapat mengolah arus masuk yang sesuai. Untuk perancangan alat ukur arus digunakan pin analog A0 pada arduino uno. Berikut konfigurasi pin analog A0 pada arduino uno dan sumber daya.

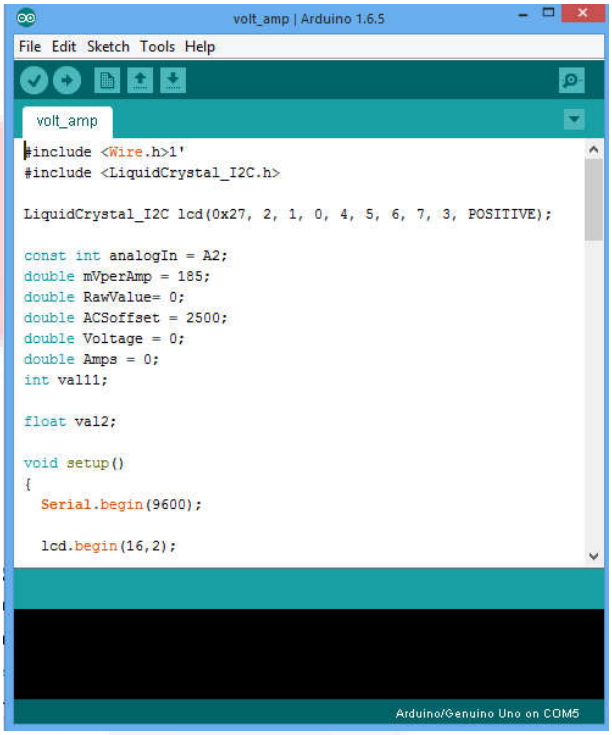
Gambar 3.4 Konfigurasi Sensor arus

Secara teori, untuk mendapatkan nilai tegangan dapat menggunakan persamaan dengan rumus :

$$I = \frac{v}{R}$$

3.4 Perancangan Software

Pada perancangan software pada proyek akhir dilakukan dalam beberapa tahap dalam mikrokontroler yaitu perancangan pengukuran tegangan, perancangan pengukuran arus, perancangan anatar perangkat pengontrol sumber daya. *Software* yang digunakan dalan pengerjaan proyek akhir alat pengontrol daya adalah *software* arduino uno. Pada perancangan *software* dilakukan proses sampling pada setiap tahap dan hasil *sampling* akan digunakan dalam proses pengontrolan. *Sampling* tersebut digunakan agar hasil yang akan ditampilkan dan dikontrol sesuai dengan nilai yng ditentukan. Berikut adalah *sketch* pada software arduino untuk mengetahui bekerja atau tidaknya alat yang dirangkai dan terhubung ke pin yang ditentukan dan sudah dapat digunakan sebagai alat ukur sesuai dengan yang dirancang dan sudah dianalisis.



Gambar 3.5 Program tampilan

4. kesimpulan

Berdasarkan pembuatan dan pengujian voltmeter dan amperemeter DC menggunakan mikrokontroler arduino maka disimpulkan sebagai berikut :

1. Perancangan voltmeter dan amperemeter menggunakan mikrokontroler ini menggunakan sensor tegangan, sensor arus ACS712 dan arduino uno
2. Multimeter hanya dapat mengukur tegangan dan arus DC, dan kelebihan dari alat ini dalam pengukuran tidak melakukan kalibrasi.

3. Sumber daya pada alat ini menggunakan baterai 9V
4. Voltmeter dapat mengukur tegangan 1.5V-12V dengan maksimal pengukuran pada sensor tegangan 25V .
5. Amperemeter dapat mengukur arus 0.75mA dengan maksimal pengukuran pada sensor arus 5A

DAFTAR PUSTAKA

[1] "Arduino" *https://ariefeeiiggeennblog.wordpress/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaaan-arduino/*diaksespadatanggal 3 Desember 2016

[2] "Arduino Uno" *http://www.tested.com/tech/robots*diaksespadatanggal 3 Desember 2016.

[3] Darianto,(1984), "KonsepDasarTeknikElektronikaKelistrikan", Proyekakhir Bandung : FakultasIlmuTerapan, Universitas Telkom.

[4]"Mikrokontroler"*www.academia.edu/10796976/Pengertian*Mikrokontrolerdiaksespadatanggal 3 Desember 2016.

[5] "Open Energy Monitor" *http://www.openenergymonitor.org*diaksespadatanggal7 Desember 2016.

[6]"Pengukurantegangandanarus"*www.jelajahinternet.com/2014/10/multimeter-pengukuran-tegangan-arus-dam.html*diaksespada 30 November 2016

[7] Roddy,Dennis (1984), "KomunikasiElektronikaKelistrikan",ProyekAkhir. Bandung :FakultasIlmuTerapan, Universitas Telkom.