



PERANCANGAN ALAT MONITORING ARUS PADA CIRCUIT BREAKER DENGAN SENSOR ACS712 MENGGUNAKAN TAMPILAN LCD

Ade Saputra¹, Hayatullah Khumaini², Ahmedika Azkiya³

¹Teknik Informatika, STMIK Dumai

²Sistem Informasi, STMIK Dumai

³Manajemen Informatika, AMIK Dumai

Jl. Utama Karya Bukit Batrem II, Kota Dumai

e-mail : adesaput3ra@gmail.com¹, hayatsiak@gmail.com², ahmedikaazkiya@gmail.com³

ABSTRAK

Circuit Breaker adalah peralatan pada sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan pada rangkaian sistem tenaga listrik dan sisi beban yang dapat bekerja secara otomatis ketika terjadi gangguan atau secara manual ketika dilakukan perawatan atau perbaikan. Masalah pada Circuit Breaker yang ada saat ini adalah tidak dapat memonitoring arus listrik secara langsung, pengukuran masih menggunakan alat ukur Ampermeter dan membutuhkan teknisi untuk bisa mengukur arus listrik tersebut. Penggunaan sensor ACS 712 dan pemrograman Arduino dapat memonitor arus listrik yang sedang digunakan pada jaringan listrik, dimana informasinya ditampilkan pada layar LCD .

Kata Kunci : *Circuit Breaker, sensor ACS 712, LCD*

ABSTRACT

Circuit Breaker is equipment in the electric power system that functions to disconnect or connect to the electric power system circuit and the load side which can work automatically when there is a disturbance or manually when maintenance or repairs are carried out. The problem with current circuit breakers is that they cannot monitor electric currents directly, measurements still use an ammeter and require a technician to be able to measure the electric current. The use of the ACS 712 sensor and Arduino programming can monitor the electric current that is being used on the electrical network, where the information is displayed on the LCD screen

Keywords : *Circuit Breaker, sensor ACS 712, LCD*

1. PENDAHULUAN

Energi listrik saat ini merupakan energi yang besar peranannya dalam memenuhi kebutuhan manusia. Penggunaan energi listrik ini telah menjadi hal yang mutlak seiring dengan perkembangan teknologi elektronika (Satya et al., 2020). Perkembangan teknologi elektronika telah mendorong ke arah perubahan yang lebih maju, baik dari segi konsumsi daya maupun keamanan penggunaan.

Dalam hal keamanan penggunaan, arus listrik komponen elektronika, yang dapat digunakan adalah *Circuit Breaker*. *Circuit Breaker* atau pemutus tegangan adalah peralatan pada sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk memutuskan atau menghubungkan pada rangkaian sistem tenaga listrik dan sisi beban yang dapat bekerja secara otomatis ketika terjadi gangguan atau secara manual ketika dilakukan perawatan atau perbaikan (Yusniati et al., 2019). *Circuit Breaker* mempunyai dua kemampuan untuk



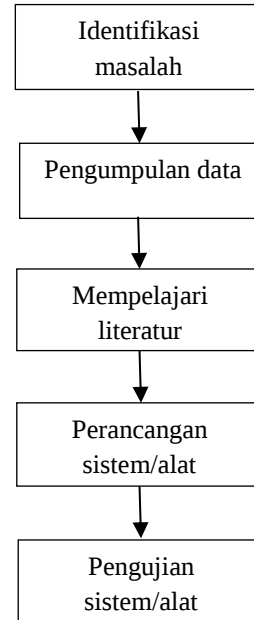
menghilangkan arus hubung singkat yang sangat besar yang melebihi nilai nominal dari arus beban yang melewati konduktor maupun isolator. Pemisah adalah suatu alat untuk memisahkan tegangan pada peralatan instalasi tegangan.

Penggunaan *Circuit Breaker* tidak dapat mengetahui dan memonitoring kestabilan kuat arus (A) yang ada pada jaringan listrik, dan untuk mengetahuinya dilakukan secara manual dengan menggunakan alat ukur khusus yaitu *Amperemeter*. *Amperemeter* adalah alat yang digunakan untuk mengukur kuat arus listrik (Pranata & Sundaygara, 2018). *Amperemeter* dapat dibuat atas susunan *microamperemeter* dan *shunt*. *Amperemeter* bekerja sesuai dengan gaya Lorentz gaya magnetis.

Sensor arus ACS712 merupakan suatu IC terpaket yang mana berguna sebagai sensor arus menggantikan transformator arus yang relative besar dalam hal ukuran (Taif et al., 2019). Pada prinsipnya ACS712 sama dengan sensor *effect hall* lainnya yaitu dengan memanfaatkan medan magnetik sekitar arus kemudian dikonversi menjadi tegangan yang linier dengan perubahan arus. Pada mikrokontroller sensor ACS712 diinputkan kode program C++ sehingga mikrokontroller Arduino ACS712 dapat berfungsi untuk melakukan monitoring kestabilan arus listrik.

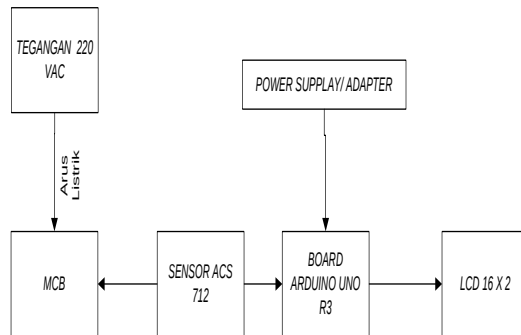
2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

- a. Identifikasi Masalah
Masalah pada penelitian adalah *Circuit Breaker* belum mampu memonitor arus yang digunakan pada sebuah jaringan listrik.
- b. Pengumpulan Data
Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, yaitu melakukan pengamatan langsung pada sistem kerja *Circuit Breaker* pada jaringan listrik, dimana *Circuit Breaker* tidak dapat melakukan monitoring arus pada jaringan listrik.
- c. Mempelajari Literatur
Yaitu membaca referensi dari buku maupun artikel jurnal penelitian yang berkaitan dengan masalah penelitian.
- d. Perancangan sistem atau alat
Yaitu merancang hardware dan software sistem atau alat sehingga sistem dapat berfungsi sebagai alat monitoring arus pada jaringan listrik. Rancangan sistem atau alat dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Rancangan Sistem atau Alat

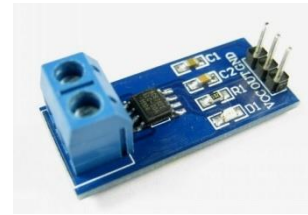
Komponen-komponen yang digunakan adalah :

1. MCB (*Miniature Circuit Breaker*)
MCB adalah pengamanan rangkaian yang dilengkapi dengan pengamanan *thermis (bimetal)* untuk pengamanan beban lebih dan juga dilengkapi relai elektromagnetik untuk pengamanan singkat. MCB banyak digunakan untuk pengaman sikuit satu fasa dan tiga fasa. MCB didisain dengan fungsi utama untuk pengamanan kabel terhadap beban lebih (Prefeanus, 2015)



Gambar 3. MCB

2. Sensor Analog ACS712
Sensor Analog ACS712 banyak digunakan dalam dunia industri dan komersil untuk mendeteksi keberadaan arus AC atau DC yang mengalir pada sistem elektronika. Perangkat ini dilengkapi dengan rangkaian presisi pembacaan arus dan rangkaian efek *linear hall* dan konduktor tembaga yang diletakkan dekat bagian permukaan nonkonduksi.



Gambar 4. Sensor Analog ACS712

3. Mikrokontroller Arduino R3
Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip* mikrokontroller dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroller itu sendiri adalah *chip* atau IC (*Intregated Circuit*) yang bisa deprogram dengan komputer dengan tujuan menanamkan program pada mikrokontroller agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai dengan yang diinginkan (Syarwill, 2013). Secara umum *Arduino* terdiri dari dua bagian, yaitu :
 - a. Hardware berupa papan *Input/Output* yang *open source*.
 - b. *Software Arduino* yang juga *open source* meliputi *software Arduino IDE* untuk menulis program dan *driver* untuk koneksi dengan computer

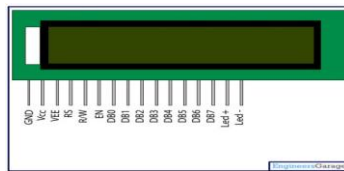


Gambar 5. Mikrokontroller Arduino R3

4. LCD (*Liquid Crystal Display*)
LCD merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan diketahui melalui tampilan layar kristalnya (Budyanto, 2012). Dimana penggunaan LCD dalam penelitian

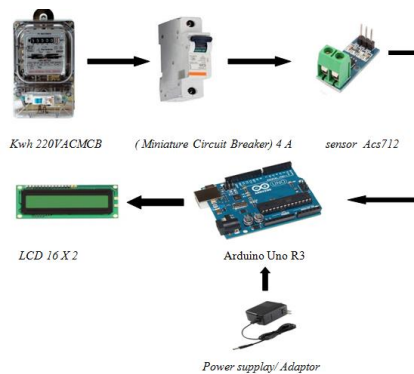


ini menggunakan LCD dengan 16x2 karakter (2 baris 16 karakter. LCD 16x2 memiliki 16 nomor pin, dimana masing-masing pin memiliki tanda symbol dan juga fungsi-fungsinya.



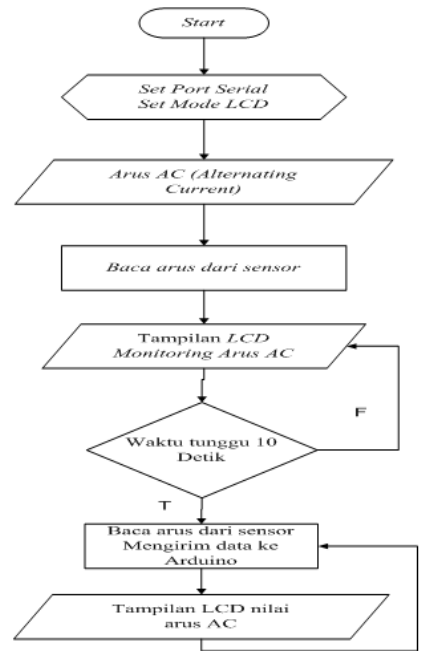
Gambar 6. LCD (Liquid Crystal Display) 16 X 2

Desain alat dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Desain Alat

Setelah desain alat, berikut ditanamkan program pada mikrokontroller *Arduino*. Berikut *flowchart* program pada mikrokontroller *Arduino*.



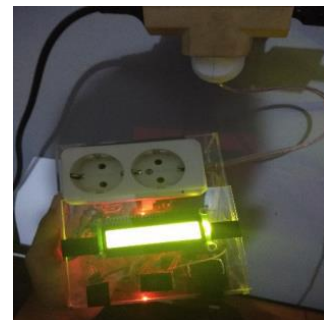
Gambar 8. Flowchart Program

- e. Pengujian sistem atau alat
Pengujian dilakukan setelah seluruh tahapan perangan sistem selesai, sehingga sistem atau alat dapat bekerja dengan baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengoperasian Alat

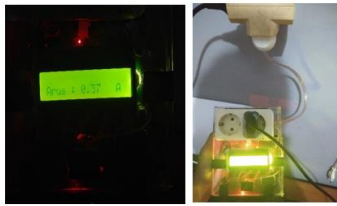
Apabila kita ingin mengukur arus suatu peralatan elektronik dengan alat ini, yang pertama kita lakukan adalah menghubungkan kabel alat ini ke stop kontak, lalu nyalakan mikrokontroller arduino dengan menekan saklar yang ada, setelah arduino dan layar lcd menyala maka alat ini siap digunakan.



Gambar 9. Ilustrasi Penggunaan Alat



Lalu “colokan” peralatan elektronik yang ingin kita ukur arusnya ke terminal stop kontak yang tersedia pada alat dan kita tunggu beberapa saat hingga sensor selesai membaca data dan mikrokontroler selesai memproses data dari sensor, maka hasil akhir datanya akan ditampilkan melalui layar LCD yang tersedia.



Gambar 10. Ilustrasi Penggunaan Alat Saat Pengukuran

Lalu apabila arus yang mengalir melebihi 10 ampere (*setpoint*) maka akan muncul notifikasi pada layar lcd yang tersedia. Contohnya adalah seperti gambar dibawah ini, namun pada gambar 11 dibawah sengaja memprogram senpoint 0,5 ampere bukan 10 ampere untuk menguji apakah programnya berjalan dengan baik atau tidak. Pada pengukuran gambari dibawah penulis melakukan pengukuran arus pada kipas angin dan juga tv lcd, terlihat bahwa ada notifikasi pada layar lcd yang menandakan program bekerja dengan baik.



Gambar 11. Ilustrasi Terjadinya Arus Berlebih

1. Pengujian Alat

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

Nama Barang Elektronik	Hasil Percobaan (A)	Besaran Yang Tertera (A)	Koefisien Kesalahan (%)
Charger Hp (keadaan charging)	0.343	0.35	2.85
Kipas Angin	0.26	0.30	13.3
Kulkas	0.68	4.00	83
Lem Tembak (standby)	0.18	0.20	10
Printer (standby)	0.09	0.08	12.5

2. Analisa

Rata-rata kesalahan relatif dari hasil percobaan adalah 24.33%, dimana angka ini masih terbilang cukup tinggi, selain itu alat ini juga masih belum stabil dalam melakukan pengukuran, terlihat dari koefisien kesalahan *charger* hp yang hanya 2.85% namun pada pengukuran kulkas koefisien kesalahannya mencapai 83%. Selain itu pada dua kali percobaan pengukuran arus pada *charger* hp menunjukkan hasil arus yang berbeda (0.343 dan 0.37), penulis berpendapat bahwa besarnya arus yang terdeteksi bergantung pada pemakaian secara real time dari alat elektronik itu sendiri, alat elektronik yang sedang dipakai secara maksimal akan menunjukkan hasil arus yang berbeda dengan alat elektronik yang sedang tidak dipakai atau dalam keadaan *standby*. Selain itu penulis juga menemukan adanya arus bocor pada alat ini, yang mana disebabkan oleh pemakaian dua buah sumber energi, yang mana arus bocor ini disebabkan oleh baterai yang dipakai sebagai *power supply* untuk mikrokontroler untuk *Arduino*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

Alat ini dapat bekerja lebih baik pada saat pengukuran arus DC dibanding dengan DC dan berbasis *Arduino Uno* menggunakan sensor arus ACS 712 30 amper. Tinggal ketelitian pengukuran yang dihasilkan relatif baik sekitar 24 % . Adanya arus bocor pada alat ini, yang mana disebabkan oleh pemakaian dua buah sumber energi, yang



mana arus bocor ini disebabkan oleh baterai yang dipakai sebagai *power supply* untuk mikrokontroler untuk *Arduino*.

5. REFERENSI

- Budiyanto, S. (2012). Sistem Logger Suhu Dengan Menggunakan Komunikasi Gelombang Radio. In *Jurnal Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana* (Vol. 3, Issue 1).
- Pranata, K. B., & Sundaygara, C. (2018). *Elektronika Dasar 1*. Program Studi Pendidikan Fsika, Universitas Kanjuruhan.
- Prefeanus, B. (2015). Perancangan Sistem Pengendalian Beban Dari Jarak Jauh Menggunakan Smart Relay. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*.
- Satya, T. P., Puspitasari, F., Prisyanti, H., & Saragih, E. R. M. (2020). Perancangan Dan Analisis Sistem Alat Ukur Arus Listirk Menggunakan Sensor ACS712 Berbasis Arduino Uno Dengan Standart Clampmeter. *Jurnal SIMETRIS*, 11(1).
- Syarwill, M. (2013). Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroller Arduino. In *Andi*.
- Taif, M., Abbas, M. Y. H., & Jamil, M. (2019). Penggunaan Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan untuk Pengukuran Jatuh Tegangan Tiga Fasa Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM shield. *Jurnal PROtek*, 06(1).
- Yusniati, Nasution, E. S., & Pangestu, R. I. (2019). Analisis Kinerja Circuit Breaker Pada Sisi 150 kV Gardu Induk Lamhotma. *Jurnal SEMNASTEK UISU*.