

## Desain *Controlling* Pengaman Arus Lebih Berbasis Arduino

Muhammad Fahreza

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi

\*Email: [Muhammadfahreza5343@gmail.com](mailto:Muhammadfahreza5343@gmail.com)

### ABSTRAK

Transformator atau trafo adalah alat listrik melalui gandengan magnet memindahkan daya listrik dari suatu rangkaian ke rangkaian lainnya dengan frekuensi yang sama. Tegangan dapat dinaikan atau diturunkan sesuai dengan besar kecilnya arus yang mengalir dalam rangkaian. Transformator digunakan secara luas, baik dalam bidang tenaga listrik maupun elektronika. Penggunaan transformator dalam sistem tenaga listrik yaitu untuk menaikkan tegangan dari pembangkit listrik, untuk di transmisikan. Transformator juga dipakai untuk menurunkan tegangan listrik akan di distribusikan. Tenaga listrik mempunyai peranan penting bagi kehidupan sehari-hari bagi semua orang, namun kebutuhan tenaga listrik saat ini sering mengalami kendala-kendala akibat pengguna tenaga listrik terlalu berlebihan yang dapat mengakibatkan overload tegangan sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada trafo distribusi yang telah disiapkan oleh PLN, kerusakan yang terjadi pada trafo distribusi diakibatkan penggunaan listrik yang berlebih. Sistem detektor arus berlebih sangat membantu untuk mengamankan trafo distribusi dari beban yang berlebih. Keunggulan alat detektor arus berlebih adalah Penyampaian informasi penggunaan arus pada saat beban sudah 90% yang dikirim dengan menggunakan sms gateway. Detektor arus menggunakan sistem yang dapat diseting beban maksimal penggunaannya. Saat beban sudah lebih dari nilai setingan maka alat akan memutuskan beban agar trafo tidak rusak. Dengan alat detektor arus berlebih ini digunakan Arduino UNO sebagai contoh dari sensor arus dan relay beban dan menggunakan sms gateway yang digunakan sebagai media yang dapat mengirim sms informasi.

*Keywords : Sensor arus Transformator CT, Trafo distribusi, Arduino Uno.*

### PENDAHULUAN

Transformator atau trafo adalah alat listrik melalui gandengan magnet memindahkan daya listrik dari suatu rangkaian ke rangkaian lainnya dengan frekuensi yang sama. Tegangan dapat dinaikan atau diturunkan sesuai dengan besar kecilnya arus yang mengalir dalam rangkaian. Penggunaan transformator dalam sistem tenaga listrik yaitu untuk menaikkan tegangan dari pembangkit listrik, untuk di transmisikan. Transformator juga dipakai untuk menurunkan tegangan listrik akan di distribusikan. Transformator atau Trafo distribusi sering kita dengar terjadinya *overload* atau terjadinya trafo meledak dan melebihi kapasitas beban dimana trafo tersebut tidak bisa menampung kapasitas yang melebihi kapasitasnya. Pemadaman akibat adanya gangguan eksternal pada sistem tak bisa dihindari, tetapi hal ini dapat diminimal mungkin dengan sistem proteksi yang handal. Sistem proteksi bertujuan untuk mendeteksi terjadinya suatu gangguan dan secepat mungkin mengisolir bagian sistem yang terganggu tersebut agar tidak mempengaruhi keseluruhan sistem. Salah satu pengaman di distribusi primer adalah penggunaan *over current relay* (OCR), relay proteksi ini sangat penting terutama untuk mengatasi terjadinya gangguan arus berlebih pada trafo distribusi.

Untuk dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut peneliti ingin membuat sebuah aplikasi pembuatan sistem pengaman trafo distribusi dengan mode pengiriman sms berbasis arduino. Aplikasi ini di rancang untuk pengaman trafo distribusi agar tidak terjadinya *overload*, dimana peneliti merancang dan membuat sistem pengaman trafo

distribusi dengan menggunakan sensor arus. Peneliti mencoba untuk mengembangkan dan menggunakan Sensor arus yang berfungsi untuk membaca penggunaan arus pada beban dan juga menggunakan arduino sebagai sistem utama yang memberi informasi penggunaan beban berupa pengiriman sms dan juga menggunakan relay sebagai pemutus jalur listrik ke beban.

## DASAR TEORI

Arduino merupakan mikrokontroler yang memang dirancang untuk bisa digunakan dengan mudah oleh para seniman dan desainer. Dengan demikian, tanpa mengetahui bahasa pemrograman, Arduino bisa digunakan untuk menghasilkan karya yang canggih. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh Mike Schmidt. Menurut Massimo Banzi, salah satu pendiri atau pembuat Arduino, Arduino merupakan sebuah platform hardware *open source* yang mempunyai input/output (I/O) yang sederhana. Menggunakan Arduino sangatlah membantu dalam membuat suatu *prototyping* ataupun untuk melakukan pembuatan proyek.

Arduino memberikan I/O yang sudah lengkap dan bisa digunakan dengan mudah. Arduino dapat digabungkan dengan modul elektro yang lain sehingga proses perakitan jauh lebih efisien. Arduino merupakan salah satu pengembang yang banyak digunakan. Keistimewaan Arduino adalah hardware yang *Open Source*. Hal ini sangatlah memberi keleluasaan bagi orang untuk berekspresikan secara bebas. Arduino terdiri atas dua bagian utama, yaitu.

- Bagian Hardware

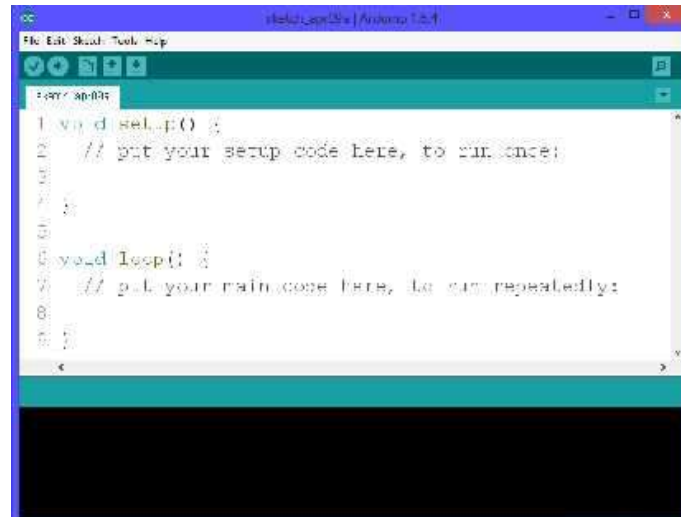
Berupa papan yang berisi I/O, seperti Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Board Arduino

- Bagian Software

Berupa Software Arduino yang meliputi *Integrated Development Enviroment* (IDE) untuk menulis program. Arduino memerlukan instalasi driver untuk menghubungkan dengan komputer. Pada IDE terdapat contoh program dan *library* untuk pengembangan program. IDE software Arduino yang digunakan diberi nama *Sketch*. Seperti Gambar 2. dibawah ini



Gambar 2. IDE Arduino Versi 1.6.4

IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino merupakan aplikasi yang mencakup *editor*, *compiler*, dan *uploader* dapat menggunakan semua seri modul keluarga arduino, seperti Arduino Duemilanove, Uno, Bluetooth, Mega. Kecuali beberapa tipe *board* produksi arduino yang memakai mikrokontroler diluar seri AVR, seperti mikroprosesor ARM. Editor sketch pada IDE arduino juga mendukung fungsi penomoran baris, mendukung fungsi penomoran baris, *syntax highlighting*, yaitu pengecekan sintaksis kode sketch. Arduino yang dipakai adalah arduino versi 1.6.4 yang terlihat pada Gambar 3



Gambar 3 Arduino IDE Versi 1.6.4

- Sensor arus

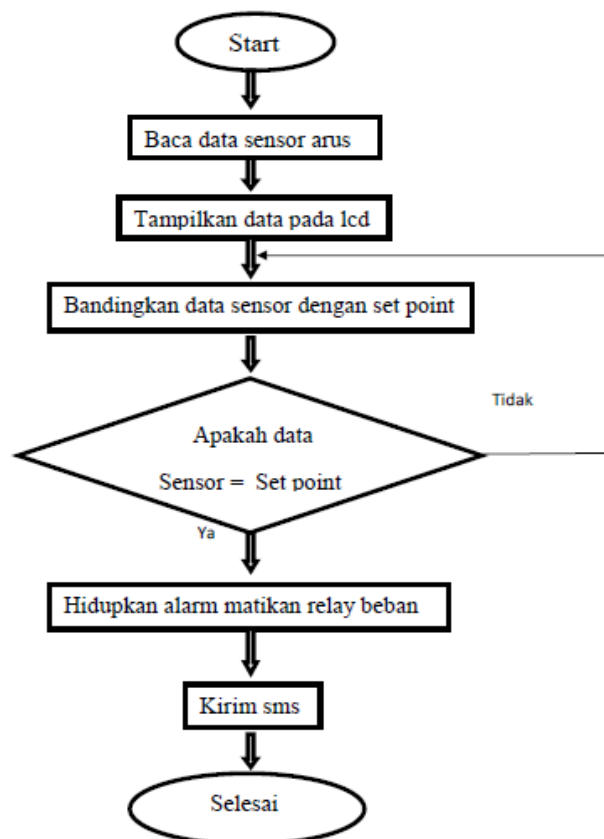
Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk merubah suatu bentuk besaran fisik menjadi suatu bentuk besaran listrik sehingga dapat dianalisa menggunakan rangkaian listrik tertentu. Dalam suatu rangkaian elektronik terdapat tegangan, arus dan hambatan yang saling berhubungan. Ampere meter adalah alat untuk mengukur arus yang mengalir pada suatu rangkaian elektronik. Arus listrik yang mengalir pada suatu konduktor menimbulkan medan magnet. Oleh sebab itu arus listrik dapat diukur dengan besarnya medan magnet. Medan magnet dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

- Besar arus listrik
- Jarak medan magnet terhadap suatu titik pengukuran

- Arah medan magnet yang terbentuk

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan cara melalui beberapa tahapan yaitu Studi literatur tahap ini dilakukan pendalaman materi untuk penyelesaian masalah yang dirumuskan selain itu juga dilakukan telaah literatur dan jurnal-jurnal yang mendukung penelitian. Studi literatur dilakukan agar dapat digunakan sebagai panduan informasi untuk mendukung penyelesaian pengolahan data penelitian, kemudian wawancara merupakan komunikasi verbal untuk mengumpulkan informasi dari orang lain dengan cara tanya-jawab secara langsung kepada orang yang ahli di bidangnya penulis merancang alat dan melakukan pengujian sistem



Gambar 4. Diagram alir metode penelitian

Keterangan :

1. Start, sistem mulai aktif dan siap untuk ke proses selanjutnya.
2. Sensor arus akan membaca data pada saat beban di hidupkan.
3. Proses program bagian pengaturan pada Arduino mulai dari tampilan data pada LCD.
4. Pengaturan data diatur sesuai set point pada tombol/push botton sesuai keinginan dan bandingkan data sensor dengan set point.
5. Selanjutnya, cek apakah data sensor sesuai pada set point.
6. Jika beban melebihi data dari settingan yang sudah diatur, maka buzzer akan hidup dan mengirimkan kabar berupa sms, maka beban akan dimatikan secara otomatis dengan relay.
7. Stop, proses selesai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas tentang pengujian berdasarkan perancangan dari sistem yang telah dibuat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sistem berjalan dengan perencanaan yang sudah di lakukan pembahasan sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan menghidupkan semua beban ke sumber listrik dan dihubungkan ke alat ukur kemudian dilakukan pengukuran yang dapat dilihat pada tampilan LCD. Adapun hasil pengujian yang diperoleh pada tabel-tabel berikut ini

### -Hasil perancangan alat dan pengujian



Gambar. 5 Tampilan alat secara keseluruhan

Tabel 1 Hasil Pengujian Alat Ukur Terhadap Relay

Kondisi	Tegangan (in)	Tegangan (out)	Logic
ON	0,1 volt	220 volt	0
OFF	4,9 volt	0	0

Tabel 2 Hasil Pengujian Alat Ukur Terhadap Buzzer/alarm Buzzer/alarm

Kondisi	Tegangan (in)	Logic
ON	0,1 volt	0
OFF	4,9 volt	1

Tabel 3 Hasil Pengujian Alat Ukur Terhadap Arus beban

Jumlah lampu	Arus (i)
1 buah 100 Watt	410 ma
2 buah 100 Watt	762 ma
3 buah 100 Watt	812 ma
Set point	790 ma





Gambar. 6 Tampilan saat pengujian pertama

Pada Saat lampu satu diberi beban 100 watt dengan arus 410 mA kondisi masih aman.



Gambar.7 Tampilan saat pengujian kedua

Pada saat lampu kedua diberi beban 100 watt dengan arus 762 mA, kondisi arus terdeteksi mencapai 90% dan sudah mendekati kapasitas maksimum 790 mA. Secara otomatis sensor arus akan mendeteksi arus yang akan melebihi dari nilai settingan, selanjutnya dari modem Modul GSM SIM800A akan memberi sinyal atau kabar berupa sms.



Gambar. 8 Tampilan saat pengujian ketiga

Pada saat lampu ketiga diberi beban 100 watt dengan arus 812 mA, kondisi arus terdeteksi telah melebihi batas maksimum dari 790 mA ke 950 mA. Secara otomatis relay akan memutuskan arus yang melebihi batas settingan yang sudah ditentukan, selanjutnya buzzer/alarm akan berbunyi petanda bahwa aliran arus ke beban sudah dimatikan secara otomatis dengan relay, kemudian modem Modul GSM SIM800A akan mengirimkan berita berupa sms, beban telah diamankan dari kapasitas arus maksimum. Dengan sistem kontrol pengaman trafo distribusi ini tingkat kerusakan akan semakin kecil dan trafo distribusi akan lebih aman.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa

1. Alat pengaman yang di rancang dapat meminimalisis kerusakan pada trafo distribusi
2. Sistem kendali pemutus beban pada alat sistem kontrol pengaman trafo distribus menggunakan board arduino uno R3 yang memiliki IC Controller ATMEGA 328, Relay dan Sensor arus.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadir Abdul.2012.”*Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontrolerdan PemogramanMenggunakanArduino*”.Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [2] Agfianto Eko Putra.2002. ”*Teknik antar muka computer : konsep & aplikasi*”. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [3] Dr. Ir, Saludin Muis.2013. ”*Prinsip kerja LCD dan pembuatan (Liquid chrystal display)*”. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- [4] Thomas Sri Widodo, 2002.”*Elektronika Dasar*” Jakarta : Penerbit Salemba Teknika.
- [5] Owen Bishop, 2002. ” *Dasar Dasar Elektronika*” Jakarta : Penerbit Erlangga.
- [6] Yogi Dasatrio. 2002. ” *Dasar Teknik Kelistrikan*” Jakarta :Penerbit Erlangga.
- [7] Sumanto. 1996. “ *Teori Transformator* “. Yogyakarta : Andi Offset.