

RANCANG BANGUN RELAY PROTEKSI TEGANGAN 220VAC BERBASIS ARDUINO

Andri Setia Hakiki¹, M.Abdul Hamid², Eko Nurcahyo³

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional

²Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional

³Program Studi Teknik Listrik DIII, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

setiaandre147@gmail.com

Abstrak

Ketidakstabilan suplay tegangan PLN sering kali menyebabkan berbagai masalah yang akan menyebabkan kerusakan pada peralatan rumah tangga, sehingga dibutuhkan suatu system proteksi yang dapat mengamankan dan meminimalisir terjadinya kerusakan. Pada penelitian kali ini menggunakan Arduino Nano sebagai pengontrol tegangan yang terjadi ketika tegangan *over* dan *under*. Dan penggunaan *stabilizer/regulator* tegangan sangat membantu jika rumah terjadi tegangan yang tidak stabil. Alat yang digunakan berfungsi jika tegangan pada rumah tangga terjadi tegangan *over/under* maka relay bekerja untuk sebagai saklar pemutus tegangan. Kemudian *stabilizer/regulator* tegangan berfungsi sebagai penstabil tegangan untuk kembali ke tegangan normal. Jika terjadi tegangan *under* toleransinya dengan set point sebesar -10% dari tegangan normal, dan jika terjadi tegangan *over* toleransinya dengan set point sebesar +5% dari tegangan normal.

Kata kunci : relay proteksi, under/over voltage, Arduino nano

Abstract

The instability of the PLN voltage supply often cause various problems that will cause damage to household appliances, so a protection system is needed that can secure and minimize the occurrence of damage. In this study using Arduino Nano as a voltage controller that occurs when the voltage is over and under. And the use of a voltage stabilizer/regulator is very helpful if the house has an unstable voltage. The tool used functions if the voltage in the household occurs over/under voltage then the relay work as a voltage breaker switch. Then the voltage stabilizer/regulator functions as a voltage stabilizer to return to normal voltage. If there is an under-voltage, the set point is -10% of the normal stress and if there is an over-voltage, the tolerance is set at +5% of the normal stress.

Keywords: relay protection, under/over voltage, Arduino nano

I. Pendahuluan

Kestabilan suplai listrik sangat diperlukan pada suatu jaringan listrik, adanya gangguan dapat mempengaruhi bahkan merusak system tenaga listrik. Dengan memproteksi pada gangguan *under / over* tegangan maka suatu peralatan listrik terhindar dari bahaya kerusakan. Tujuan dari Relay Proteksi Tegangan ini adalah sebagai pengaman pada peralatan listrik atau peralatan elektronika agar terhindar dari kerugian akibat terjadinya tegangan yang tidak stabil. Pada tegangan yang tidak stabil mempunyai toleransi ketika terjadi

tegangan *under/over*, yakni pada kondisi tegangan under sebesar -10% dan pada kondisi tegangan over sebesar +5%. Maka system proteksi sangat dibutuhkan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada peralatan listrik.

Pada system proteksi menggunakan komponen Arduino nano sebagai pengontrol dan sebagai data base dengan memprogramnya agar dapat membaca ketidakstabilan pada tegangan 1 fasa. Mikrokontroler dapat mendeteksi pada kondisi tegangan *under*, tegangan normal, tegangan *over*. Dan menggunakan relay sebagai saklar pemutus jika terjadi kondisi tegangan yang tidak normal.

II. Landasan Teori

Sistem Proteksi Tegangan adalah suatu peralatan yang dapat mengamankan suatu peralatan instalasi jika terjadi perubahan tegangan yang terjadi akibat adanya tegangan kurang dan tegangan lebih pada jaringan listrik PLN. Jika kurang atau lebihnya tegangan yang terjadi mengakibatkan suatu peralatan listrik menjadi rusak. Sehingga alat ini dapat memperkecil terjadinya kerusakan peralatan listrik yang terjadi.

Proses kerja relai proteksi ini dengan memanfaatkan sumber 220V AC, menggunakan regulator tegangan dengan inputan 220v. Pada kondisi tegangan *under/over* maka diolah oleh Arduino nano dan memerintahkan relay untuk memutus tegangan sehingga tidak sampai mengganggu atau merusak peralatan listrik. Pada kondisi relay bekerja, regulator tegangan diatur sehingga kembali ke kondisi tegangan yang normal. Dengan toleransi yang diijinkan pada kondisi *under voltage* dengan toleransi sebesar +5% dari tegangan normal dan pada kondisi *over voltage* dengan toleransi sebesar -10% dari tegangan normal.

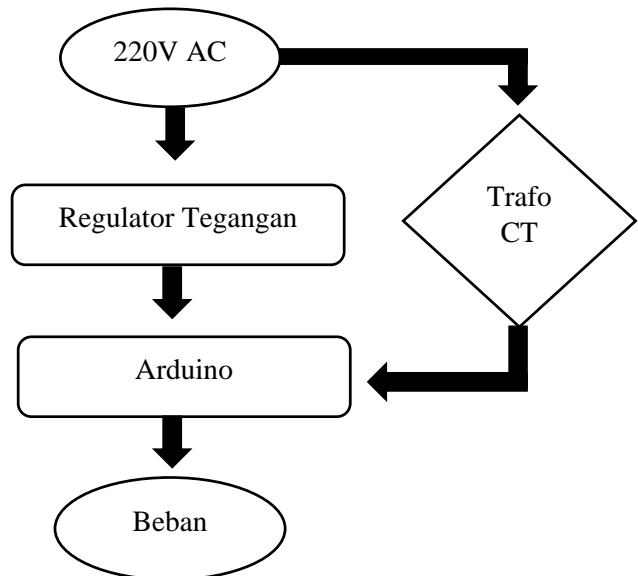
III. Metode Penelitian

System mikrokontroler sebagai pengendali dalam suatu rangkaian dan mengolahnya untuk dapat digunakan sesuai kebutuhan. Pada penelitian ini menggunakan regulator tegangan untuk sebagai penstabil tegangan dari sumber ke beban dan diolah oleh Arduino. Arduino dibangkitkan dari trafo CT dengan output 12v dan pada *outputan* 6v trafo CT digunakan sebagai sensor tegangan pada Arduino.

Arduino akan membangkitkan relay sebagai saklar pemutus jika terjadi kondisi tegangan yang tidak stabil. Pada system ini Arduino sebagai pengendali penuh dan mengolahnya sebagai system proteksi beban. Pada tegangan kurang atau lebih dari tegangan normal Arduino akan mengolah kemudian akan menginformasikan ke relay untuk memutus aliran tegangan yang mengalir ke beban.

1. Konstruksi Komponen Alat

Pada gambar di bawah menunjukkan menggunakan sumber 220v untuk inputan regulator tegangan, yang mana tegangan outpunya dapat diatur dengan cara memutar skala tegangan yang di inginkan atau sesuai dengan kebutuhan. Lalu, pada Arduino membutuhkan tegangan 6v untuk inputnya, dan 12v untuk membangkitkan koil pada relay 12vdc. Kemudian di ubah dari tegangan AC ke tegangan DC dengan rangkaian penyearah sehingga tegangan yang masuk ke Arduino adalah tegangan DC.



Gambar 1. Diagram Blok Alat

2. Diagram Alir

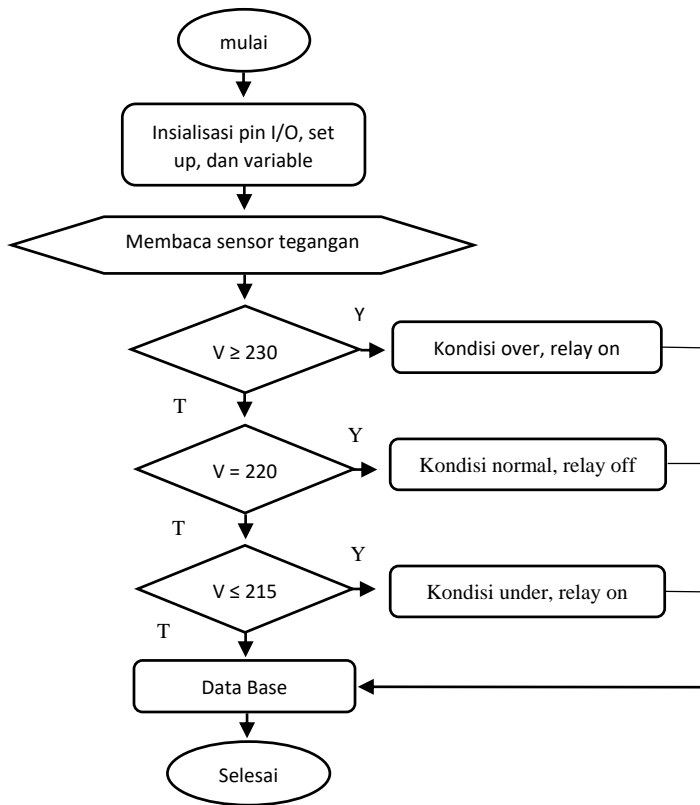
Pada tahap pengujian alat menggunakan logika pemrograman Arduino untuk menentukan kondisi tegangan apabila memenuhi kriteria *under voltage*, normal, dan *over voltage*. Setelah kondisi ditentukan maka hasilnya akan ditampilkan pada LCD.

- Jika kondisi tegangan $\leq 215V$, kondisi relay ON (NC)
- Jika tegangan = 220V, kondisi relay OFF (NO)
- Jika tegangan ≥ 225 , kondisi relay ON (NC)

Pada kondisi tegangan yang kurang stabil, relay akan bekerja sebagai saklar pemutus aliran

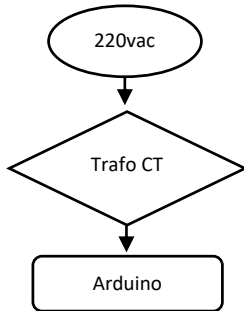
tegangan ke beban sehingga tidak mengganggu beban yang sedang beroperasi.

outputan trafo CT digunakan untuk power suplay rangkaian.



Gambar 2. Diagram Alir

3. Diagram Blok Arduino



Gambar 3. Diagram Blok Arduino

Untuk mensuplay Arduino maka dibutuhkan tegangan DC, maka output dari trafo CT dengan tegangan AC disearahkan menggunakan rangkaian penyearah (diode) sehingga sumber tegangan Arduino menjadi DC. Pada Arduino menggunakan sumber tegangan 6v yang dihasilkan dari outputan trafo CT, pada tegangan 12v pada

IV. Pengujian Alat

Pada tahap pengujian alat menggunakan logika pemrograman Arduino untuk menentukan kondisi tegangan apabila memenuhi kriteria *under voltage*, *normal*, dan *over voltage*. Setelah kondisi ditentukan maka hasilnya akan ditampilkan pada LCD. Kondisi saat *under voltage* tegangan $\leq 215V$ dengan relay menyala (NC). Untuk *normal voltage* tegangan 215V sampai 225V dengan relay mati (NO). Sedangkan untuk *over voltage* tegangan diatas $\leq 225V$ dengan relay menyala (NC).

Table 1. Pengujian Kondisi

No	(V)	Kondisi
1.	190	Under
2.	195	Under
3.	200	Normal
4.	205	Normal
5.	210	Normal
6.	215	Normal
7.	220	Normal
8.	225	Normal
9.	230	Over
10.	235	Over

Pada tabel diatas menggunakan batas tegangan yang sudah diizinkan sebagai acuan sebagai pengujian pada tegangan kurang dengan toleransi sebesar -10% dari tegangan normal yakni 195V, dan untuk batas tegangan lebih dengan

toleransi sebesar +5% dari tegangan normal sebesar 230V.

1. Kondisi Tegangan Kurang



Gambar 4. Kondisi *Under Voltage*

2. Kondisi Tegangan Normal



Gambar 6. Kondisi Tegangan Normal

3. Kondisi Tegangan Lebih



Gambar 8. Kondisi *Over Voltage*

relay ON dengan indikator *over voltage*. Ketika terjadi 2 kondisi tersebut maka aliran listrik akan terputus ke beban dan secara otomatis tidak merusak atau mengganggu beban. Data hasil pengujian akan di tampilkan pada Arduino.

VI Daftar Pustaka

Arsyad, B. M., Sofwan, A., & Nugroho, A. (2019). *PERANCANGAN SISTEM KONTROL OVER/UNDER VOLTAGE RELAY BERBASIS MIKROKONTROLER PADA SALURAN TEGANGAN 220VAC. TRANSMISI, 21, (1), 25-32.*

Widarsono, K., Jauhari, M., & Dzuhuri, A. L. (2019). *Relay Protection of Over Voltage, Under Voltage, and Unbalance Voltage Magnitude Based on Visual Basic Using Arduino Mega. Seminar MASTER, 39-48.*

Widiantoro, A., P, D. S., & Hidayat, A. N. (2018). *Rancang Bangun Sistem Proteksi Arus Listrik Dan Tegangan Pada Kabel Line Listrik Berbasis Mikrokontroller Arduino Mega. JURNAL TRIAC, 5(1), 1-8.*

V. Kesimpulan dan Saran

Pada hasil percobaan ini, ketika pada kondisi *under voltage* beban akan redup dan pada kondisi *over voltage* kemungkinan besar akan membuat beban rusak bahkan terbakar. Data hasil pengujian menunjukkan jika tegangan $V \leq 215$ relay ON dengan indikator *under voltage*, $V \geq 230$