

RANCANG BANGUN KONTROL DAN MONITORING RECLOSER BERBASIS SMART RELAY VIA TELEGRAM SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Pawitra Enhar Sahisnu¹, Wiwid Suryono², Lady Silk Moonlight³

^{1,2,3} Program Studi D3 Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: sahisnupawitra@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu membuat sistem proteksi secara otomatis dan memonitoring arus dan tegangan. Sehingga mampu membuat para Taruna dapat memahami dan menambah wawasan tentang sistem proteksi. Dalam penelitian ini peneliti merancang sistem kontrol dan monitoring menggunakan recloser dan beberapa alat lain yang dibutuhkan seperti Smart Relay atau mini Program Logic Control (PLC), Arduino Uno, dan beberapa komponen lainnya. Untuk PLC menggunakan Smart Relay Zelio Schneider. Smart Relay Zelio memiliki 12 inputan dan 8 outputan.

Kata kunci : Sistem Proteksi, Recloser, Smart Relay Zelio Schneider, Sensor Arus dan Tegangan

I. PENDAHULUAN

[1] Politeknik Penerbangan Surabaya merupakan salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) memiliki tugas sebagai pelaksana dari program pendidikan dan latihan di bidang transportasi udara, yang bertujuan meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM). Khususnya dalam bidang penerbangan, dimana lulusan Politeknik Penerbangan Surabaya dituntut untuk siap kerja dan terampil dalam bidangnya, serta memiliki etika yang baik sehingga dapat memajukan dunia penerbangan di Indonesia. Hal itu akan terwujud jika diiringi dengan kemauan untuk berkembang dan menuntut ilmu di Politeknik Penerbangan Surabaya dengan bersungguh-sungguh. Selain itu juga perlu didukung dengan fasilitas-fasilitas pembelajaran yang dapat memacu pengembangan bakat dan minat dalam berprestasi. [2] wawasan dan rencana pemecahan masalah; membuat suatu rancangan sistem proteksi menggunakan recloser yang nantinya dapat dikontrol dan dimonitoring melalui Telegram digunakan untuk menunjang

proses pembelajaran. [3] rumusan tujuan penelitian; Sistem proteksi menggunakan recloser ini yang nantinya dapat dikontrol dan dimonitoring melalui Telegram digunakan untuk menunjang proses pembelajaran sehingga memberikan kemudahan bagi dosen maupun instruktur pengajar dalam penyampaian materi pembelajaran dan dapat memperdalam wawasan pengetahuan taruna, sehingga taruna lebih memahami dan dapat menerapkan ilmu yang telah diterima. [4] rangkuman kajian teoritik: Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan di atas serta perkembangan teknologi informasi dan komunikasi maka peneliti mengaplikasikan perkembangan teknologi untuk mencoba menyelesaikan permasalahan tersebut dengan membuat rancangan alat sistem recloser berbasis Smart Relay via Telegram.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Recloser

Pada suatu gangguan permanen, *recloser* berfungsi memisahkan daerah atau

jaringan yang terganggu sistemnya secara cepat sehingga dapat memperkecil daerah yang terganggu pada gangguan sesaat, recloser akan memisahkan daerah gangguan secara sesaat sampai gangguan tersebut akan dianggap hilang, dengan demikian recloser akan masuk kembali sesuai settingannya sehingga jaringan akan aktif kembali secara otomatis. Untuk lebih lengkapnya dibawah ini adalah beberapa setting waktu pada gangguan yang terjadi (PT.PLN (Persero) Cabang Surakarta : (1) Setting recloser terhadap gangguan permanen Interval 1 st : 5 detik. 2 nd : 10 detik. Lock out: 3X trip (reclose 2X). Reset delay: 90 detik (2) Setting recloser terhadap gangguan sesaat sama dengan gangguan permanen yang membedakan adalah tidak ada trip ke 3.

Smart Relay

Smart Relay atau bisa disebut sebuah *mini PLC (Programmable logic controller)*. Smart Relay merupakan sebuah pengontrol otomatis berbasis logika yang berukuran relatif kecil sebagai pengganti sistem kendali konvensional seperti relay dan kontaktor biasa. Alat ini memiliki Input/Output mulai dari 10 I/O sampai dengan 40 I/O. Disebut Smart Relay karena memang ukurannya yang relatif kecil tetapi memiliki kemampuan kendali yang tinggi.

Sensor Arus

Sensor arus ACS-712 ELC-05B adalah solusi untuk pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, *switched-mode power supplies* dan proteksi beban berlebih. Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena didalamnya terdapat rangkaian *low-offset linear Hall* dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga. cara kerja sensor ini adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap

oleh *integrated Hall IC* dan diubah menjadi tegangan proporsional.

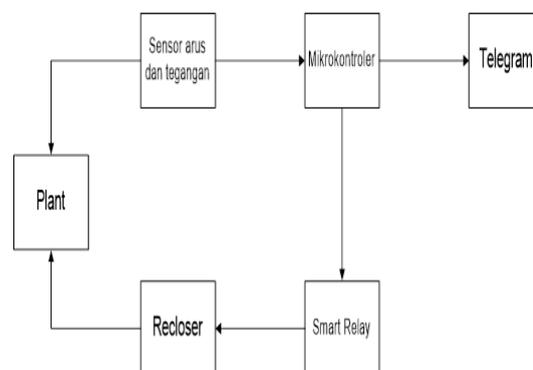
Sensor Tegangan

Dalam rangkaian perencanaan pembuatan alat untuk sensor tegangan, peneliti menggunakan sensor tegangan ZMPT101B yang digunakan sebagai sensor tegangan pada beban. Sensor yang menjadi perwujudan dari bentuk terkecilnya trafo tegangan ini memiliki ukuran yang lumayan kecil. Sehingga terlihat simple dan praktis dalam penggunaannya. Dalam penggunaan sensor tegangan ini dapat di koneksikan dengan menggunakan modul arduino sebagai pembaca dan pengolah data.

Arduino

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya *ArduinoUno*, *ArduinoMega 2560*, *ArduinoFio* dan lainnya.

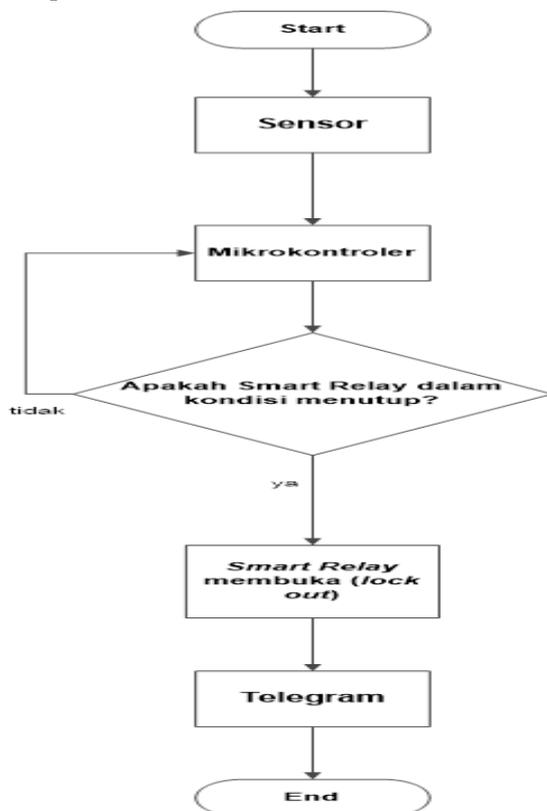
III. PERANCANGAN



Gambar 1. Sistem Control

sistem pengontrolan secara otomatis menggunakan *recloser* dan memonitoring jaringan menggunakan telegram berbasis *smart relay* untuk memudahkan Taruna dalam memahami kontrol dan memonitoring arus dan tegangan menggunakan Telegram. Untuk pengaplikasiannya beban pada jaringan ini nantinya akan menggunakan lampu. Pemilihan

lampu ini dikarenakan arus, tegangan, dan frekuensinya cukup stabil dibandingkan dengan beban yang lainnya. Beban ini nantinya akan dimonitoring arus dan tegangannya dengan mikrokontroler dan dikontrol menggunakan *Smart Relay* atau sering disebut mini PLC dengan tampilan kendali (*layout control*) pada telegram yang dapat diakses melalui *Personal Computer* (PC) atau dapat juga diunduh melalui *smartphone*.



Gambar 2. Flowchart

Ketika terjadi gangguan pada jaringan distribusi sensor arus dan tegangan mendeteksi dan mengirimkan data melalui mikrokontroler dimana data sudah diubah dari data analog menjadi data digital. Kemudian pada mikrokontroler mengirimkan data tersebut ke modul Wi-Fi ESP8266 dimana *personal computer* (PC) dan *smartphone* harus terhubung dengan internet. Setelah itu menggunakan *software* telegram sebagai hasil dari monitoring arus dan tegangan pada jalur distribusi. Selain itu mikrokontroler juga mengirim data ke *smart*

relay untuk diolah dan diteruskan ke *recloser* sebagai kontrol otomatis ke jaringan distribusi.

Apabila arus yang mengalir melampaui setting yang telah ditentukan maka tingkat deteksi waktu akan bekerja dengan mengirimkan sinyal ke rangkaian trip dan dari rangkaian trip ini akan mengirimkan perintah ke PMT untuk trip. Setelah *recloser* trip maka relay waktu mulai bekerja sesuai dengan urutan waktu yang telah ditentukan dengan urutan waktu yang telah ditentukan yaitu selama 5 detik dari waktu trip pertama, setelah 5 detik maka relay waktu akan mengirim sinyal kerangkaian pemasukan kembali yang selanjutnya mengirimkan perintah ke Saklar Pemutus Tenaga (PMT) untuk masuk kembali (*reclose*). Jika arus gangguan masih dirasakan oleh rangkaian perasa maka *recloser* akan kembali trip dan relay waktu mulai menghitung lagi selama 10 detik yang selanjutnya akan mengirim sinyal kerangkaian pemasukan kembali dan memerintahkan PMT untuk masuk kembali dan jika masih terjadi gangguan maka *recloser* tersebut akan kembali trip dan langsung membuka tetap (*lock out*) karena pada rangkaian trip di-*setting* untuk trip sebanyak 3 kali. Jika gangguan yang terjadi bersifat sesaat maka setelah *recloser* kembali dan rangkaian perasa tidak merasakan adanya arus gangguan selama 60 detik maka *reset* akan bekerja dan seluruh rangkaian akan kembali seperti semula (sebelum terjadi gangguan).

IV. HASIL IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

Tabel 1. Pengujian Sensor Arus

Beban	Pembacaan Alat					
	Pembacaan Sensor (Ampere)			Ukur (Ampere)		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
	1	2	3	1	2	3
Lampu 1	0,7	0,11	0,12	0,6	0,8	0,8
Lampu 2	0,10	0,11	0,11	0,7	0,7	0,6
Lampu 3	0,11	0,12	0,12	0,14	0,12	0,14

Sensor yang digunakan dalam kondisi normal dan dapat membaca arus yang mengalir walaupun masih kurang presisi karena kesensitifan sensor. Data yang dibaca oleh sensor ini, nantinya akan diolah oleh mikrokontroler hingga dapat ditampilkan melalui android. Dari 3 pengujian didapat data dengan toleransi pada lampu 1 : 0,26 A, lampu 2 : 0.4 A, dan lampu 3 : 0,106 A.

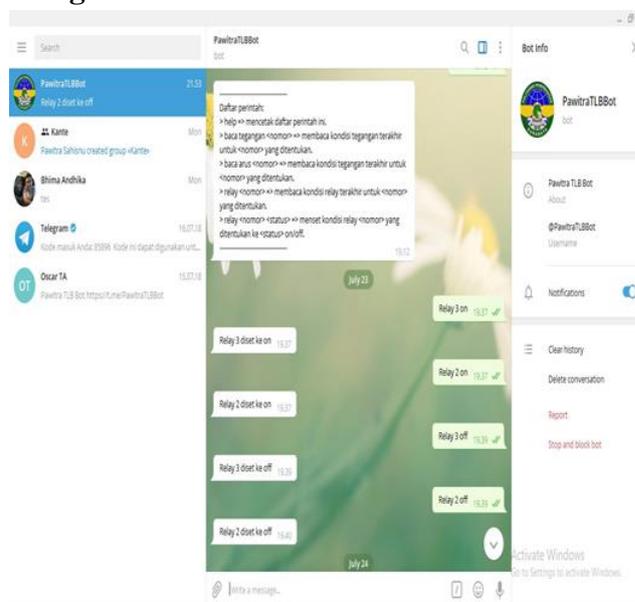
Tabel 2. Pengujian Sensor Tegangan

Beban	Pembacaan Alat					
	Pembacaan Sensor Vac			Ukur Vac		
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Uji 1	Uji 2	Uji 3
Lampu 1	213.01	238.21	223.09	214	215	215
Lampu 2	218.05	223.09	228.13	216	216	216
Lampu 3	215.03	233.17	223.09	215	216	214

Berdasarkan Pengujian yang telah dilakukan, sensor dapat membaca tegangan yang masuk. Namun ada sedikit catatan dikarenakan kualitas sensor tegangan menyebabkan kurang presisinya tegangan yang dibaca oleh sensor tegangan. Dengan perbandingan menurut pengukuran menggunakan AVO Meter, maka didapatkan pembacaan terbaik diperoleh berdasarkan Pengujian 3 dari pembacaan sensor dan

pengujian 1 dari pembacaan alat ukur. Maka didapatkan data dengan toleransinya pada lampu 1 : 10,76 V, lampu 2 : 7,09 V, dan lampu 3 : 8,76 V.

Interface kontrol dan monitoring pada Telegram



Gambar 3. tampilan aplikasi telegram
 Dari tampilan diatas dapat dilihat untuk melakukan kontrol dan monitoring arus dengan mengetikkan 'help' maka daftar perintah akan tersedia sebagai berikut :

-
- Daftar perintah:
- > help => mencetak daftar perintah ini.
 - > baca tegangan <nomor> => membaca kondisi tegangan terakhir untuk <nomor> yang ditentukan.
 - > baca arus <nomor> => membaca kondisi tegangan terakhir untuk <nomor> yang ditentukan.
 - > relay <nomor> => membaca kondisi relay terakhir untuk <nomor> yang ditentukan.
 - > relay <nomor> <status> => menseset kondisi relay <nomor> yang ditentukan ke <status> on/off.
-

V. SIMPULAN

Rancangan ini dapat dikontrol dan dimonitoring melalui Telegram dimana Telegram dapat diakses setiap taruna dengan mendownload secara gratis.

Sensor dapat bekerja, dengan hasil toleransi yang sudah ditampilkan. Dimana hasil toleransi didapat dari perbandingan pengukuran secara otomatis dan manual.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Penelitian ini, terutama kepada Bapak Wiwid Suryono dan Ibu Lady Silk Moonlight selaku dosen pembimbing. Serta orang tua dan rekan – rekan yang telah membantu dan memberikan dukungan hingga terselesaikannya penelitian Penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) **Afrizal, Fitriandi, Komalasari Endah, dan Gusmedi. 2016.** *Rancang bangun alat monitoring arus dan tegangan berbasis mikrokontroller dengan SMS Gateway.* Universitas Lampung.
- 2) **Arduino Inc. 2011.** *Arduino Manual Documentation and product Spesification.* Arduino Official Site, <http://arduino.cc>, Italia, diakses pada 22 Januari 2016.
- 3) **Asobari Z. 2017.** *Telegram Marketing Secrets PLR.*
- 4) **Blocher, R. 2004.** *Dasar Elektronika.* Penerbit Andi, Yogyakarta.
- 5) **Ibrahim, K.F.1996.** *Prinsip dasar Elektronika.* PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- 6) **Kadir, A. 2012.** *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino.* Penerbit Andi, Yogyakarta.
- 7) **Maysidi, Wawan. 2011.** *Canggih Berteknologi.* Graha Ilmu: Yogyakarta.
- 8) **Ma'sum, Muhammad Qomarudin. 2007.** *Analisa Kerja Recloser Tipe Vwve Merek*

Cooper di Wilayah PT.(Persero)PLN APJ Surakarta. Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

- 9) **PERATURAN DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN UDARA NOMOR : SKEP / 2770 / XII / 2010**
- 10) **Suhadi, dkk. 2008.** *Teknik Distribusi Tenaga Listrik.* Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- 11) **Susanto, Daman. 2008.** *Sistem Pentanahan Jaringan Distribusi.*
- 12) **William Bolton. 2007.** *Programmable Logic Controller (PLC) edisi 3 Buku Digital, Mikroprosesor dan Mikrokomputer.*