



SISTEM PROTEKSI MAIN PANEL DISTRIBUTION DENGAN OVER VOLTAGE RELAY DAN OVER CURRENT RELAY

M.Eef Fajrul Azmy¹⁾, Arif Gunawan²⁾

¹Teknik Listrik, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban Sari, Pekanbaru, 28265

²Teknik Listrik, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban Sari, Pekanbaru, 28265 ³Teknik Listrik, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban Sari, Pekanbaru, 28265

E-mail: eef17tl@mahasiswa.pcr.ac.id

E-mail: Agun@pcr.ac.id

Abstract

Electrical energy ,have three main systems.the three system are generation,transmission and distribution.distribution is the most important component,because distribution is directly related to consumers.if there is a disturbance in the electrical system, it can cause damage to electrical equipment and also affect community activities.so its necesary to have the main safety in the form of protection to protect the current and the voltage.in this study,the design of a current and voltage protection device in the form of an arduino based three phase panel.to meet these needs,the measurement uses current sensor and voltage sensor PZEM-004T.this design is equipped with an sd card module that functions to retrieve data and excess current.purpose of making a main panel distribution protection system with over voltage relay dan over current relay can secure the distribution network using load from overvoltage and over current.the methodology used in the design of this finel project is literature study,mechanical and electronic design and report generation, the conclusion that over current relays and over voltage relays protect each line from electric current so as to protect the load

Keywords: *Arduino Mega 2560, A, current sensor and voltage sensor PZEM- 004T,Over Current Relay,Over Voltage Relay.*

Abstrak

Saluran energi listrik, memiliki tiga sistem utama. Ketiga sistem tersebut adalah pembangkitan, transmisi dan distribusi. distribusi adalah komponen paling penting. Hal tersebut dikarenakan distribusi berhubungan langsung dengan konsumen.. Pada penelitian ini perancangan alat proteksi arus dan tegangan dalam bentuk panel tiga phase berbasis arduino. Untuk memenuhi keperluan tersebut, pengukuran menggunakan sensor arus dan sensor tegangan PZEM-004t.Perancangan ini dilengkapi dengan sebuah module sd card yang berfungsi untuk mengambil data serta arus berlebih,adapun tujuan pembuatan Sistem Proteksi *main panel distribution* dengan *over voltage relay dan over current relay* agar bisa mengamankan jaringan distribusi menggunakan beban dari tegangan berlebih dan arus berlebih. metodologi yang digunakan dalam perancangan proyek akhir ini adalah studi literatur, perancangan mekanik dan elektronika dan pembuatan laporan.hasil yang diharapkan adalah panel bisa bekerja sesuai dengan keadaan yang bisa membuat beban aman dari gangguan dan tidak rusak ,sehingga bisa diambil kesimpulan bahwa over current relay serta over voltage relay melindungi setiap line dari aliran listrik

Kata Kunci : *Arduino Mega 2560, A, current sensor and voltage sensor PZEM-004T,Over Current Relay,Over Voltage Relay.*



PENDAHULUAN

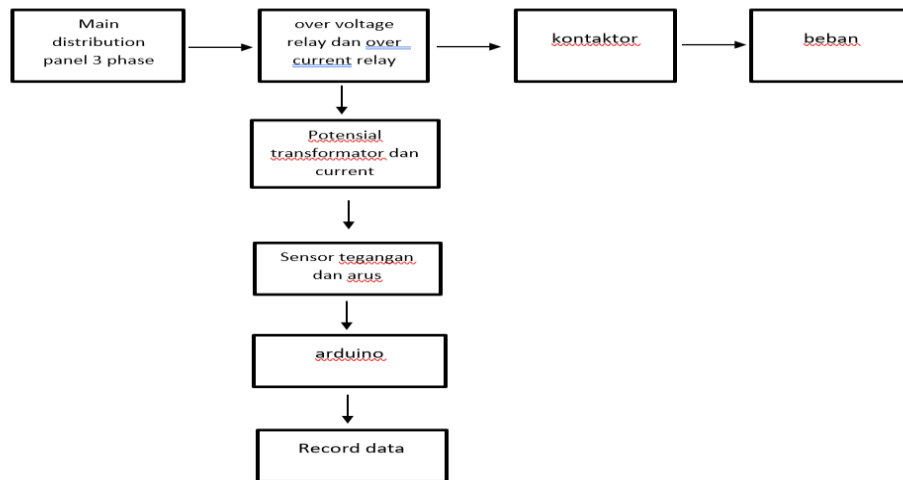
Proteksi terhadap sistem kelistrikan serta peralatannya adalah hal yang sangat dibutuhkan dalam industri. Sistem proteksi berperan penting dalam mendeteksi adanya gangguan dan dapat mencegah kerusakan yang diakibatkan gangguan. Koordinasi sistem proteksi yang baik akan mengisolasi daerah gangguan dan mencegah pemadaman di daerah lain. Hal ini dapat meningkatkan keandalan sistem dengan menjaga kontinuitas suplai pada beban (Yoyok Triyono, et al., 2018)

Dengan demikian penulis berupaya merancang bangun sebuah proteksi Main Panel Distribusi dimana proteksi tersebut berbasis *Arduino*, bukan proteksi yang dilakukan secara konvensional. Namun pada perancangan ini *Arduino Mega 2560* mengambil prinsip kerja yang diterapkan pada relai diferensial konvensional dengan cara menerapkannya ke dalam *software arduino IDE* dengan Bahasa pemrogramannya. Sehingga untuk alat proteksi arus dan teganga ini direkam serta diketahui melalui *arduino*. *Arduino* juga menerima nilai tegangan dan arus yang terdeteksi oleh sensor PZEM-004T.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat serta memahami respon alat proteksi terhadap gangguan arus berlebih maupun tegangan berlebih di salah satu *phase* ataupun tiga *phase*, mengamankan alat alat kelistrikan baik yang kecil(kipas angin) sampai besar(motor tiga *phase*) dari gangguan salah satunya hubung singkat yang dapat merusak perangkat kelistrikan berbasis *Arduino Mega 2560*.

METODE PENELITIAN

Perancangan system proteks main panel distribution menggunakan over voltage relay dan over current relay terdiri dari perancangan mekanik dan elektronik guna untuk memperoleh hasil sesuai dengan tujuan dan manfaat penelitian ini, dalam blok diagram ini mendapatkan sumber 3phasa (incoming) lalu diarahkan ke over current relay dan over voltage relay lalu langsung menuju beban (outgoing) sehingga dan diparalel ke mikrokontroller guna untuk melakukan record data sehingga bisa melakukan Analisa apabila arus maupun tegangan yang masuk lebih. Adapun blok diagram secara keseluruhan pada perancangan ini dapat dilihat dari gambar berikut:



Gambar 1. Blok Diagram Perancangan

1. Perancangan Mekanik

Perancangan desain mekanik sistem proteksi main panel distribution yang berfungsi untuk memudahkan proses pembuatan alat. perancangan panel box ini bahan yang digunakan adalah plat besi yang telah dilapisi cat. Ukuran dari panel box ialah 40 x 60 cm dan digunakan untuk komponen-komponen listrik. perancangan ini merupakan suatu teknik untuk melakukan perakitan serta pemantauan parameter main panel distribution dengan menggunakan over voltage relay serta over current relay sebagai pengaman dan pengontrolan panel yang akan dibentuk sehingga keseluruhan sistem terhubung dan terintegrasi membentuk suatu sistem proteksi agar rancangan tersebut bekerja dengan baik.

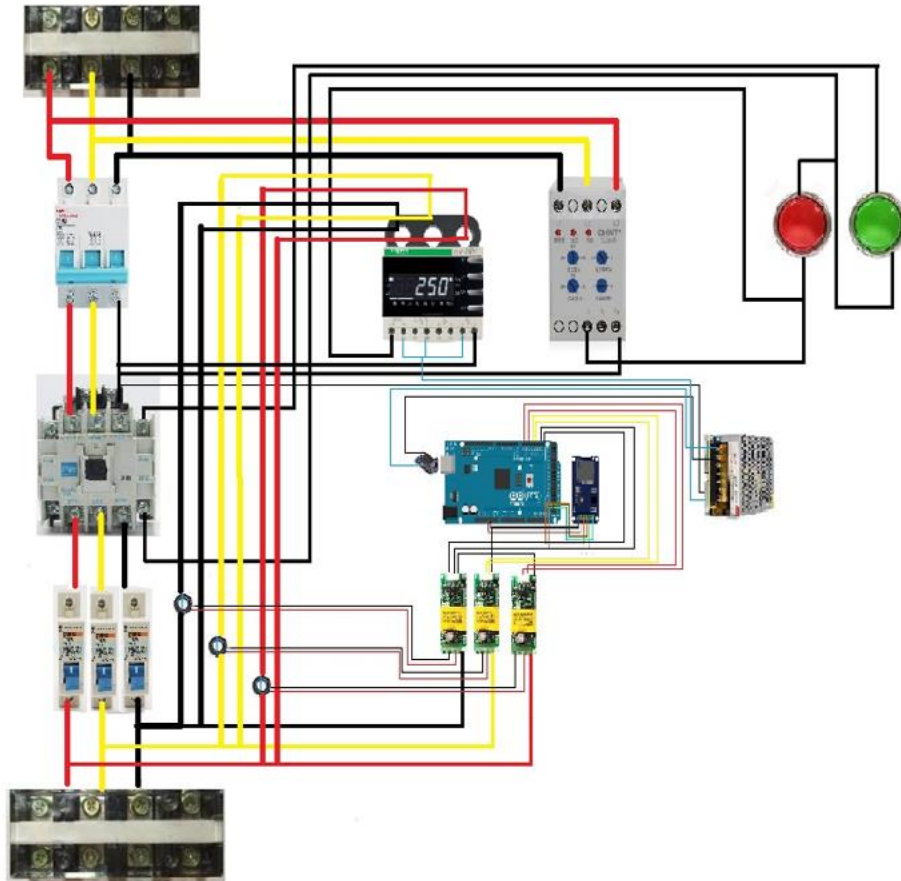


Gambar 2. Panel box 40x60 cm

(https://www.gudanglistrik.com/produk/457/BOX_PANEL_40_X_60_POWDER_COATING)

2. Perancangan Elektronika

Pada perancangan elektronik ini terdapat beberapa komponen yang digunakan seperti: Arduino Mega 2560, Sensor Arus dan Tegangan PZEM 004T, Over Current Relay, Kontaktor, Over Voltage Relay, Modul SD Card, RTC mcb 3phase Dan power supply 220/5 v.



Gambar 3. Rangkaian Elektronik Secara Keseluruhan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini lebih berfokus kepada system proteksi utama dimana cara kerjanya pada jaringan distribusi yang mengalirkan tegangan 380 v ataupun biasanya dengan 3phasa,dengan menggunakan system proteksi berupa over current relay serta over voltage relay dengan system untuk merecord ataupun merekam data dengan mikrokontroller berupa Arduino mega dengan module sd card yang merupakan suatu alat untuk memproteksi system

jaringan distribusi sertam memproteksi beban sehingga tidak terjadi kerusakan pada beban serta kesalahan di jaringannya sendiri.

Tahapan dalam melakukan proses pengujian dilakukan dengan Langkah sebagai berikut.

- Melakukan pengujian pada over current relay dimana,kita menghidupkan panel proteksi lalu kita melihat serta melakukan setting pada over current relay yang dimana kita mengetahui dengan melakukan pencarian dengan rumus:

a. Arus Nominal

Berikut pencarian nilai arus nominal

$$I_n = \frac{S}{\sqrt{3} V} \quad (1)$$

Dimana, I_n = Arus nominal

S = Daya semu

V = Tegangan

b. Arus Setting OCR

Berikut pencarian arus setting

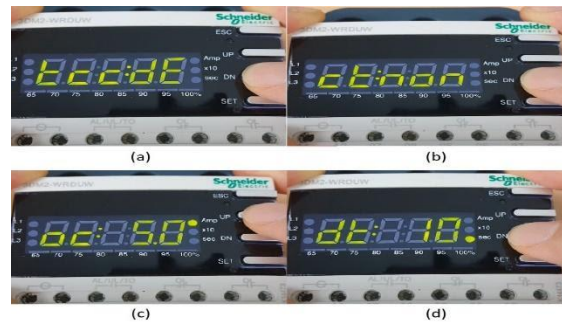
$$I_{set} = C_t I_n \quad (2)$$

Dimana, I_n = Arus nominal

I_{set} = setting arus

CT = current transformator

Dimana dari rumus rumus diatas kita bisa melakukan setting serta mengetahui baik beban yang akan kita gunakan serta kemampuan over current relaynya sendiri,berikut saya lampirkan gambar dari over current relay.



Gambar 4. Setting over current relay

- Melakukan Pengujian Pada Over Voltage Relay, dimana relay ini sendiri bekerja apabila tegangan yang melewatinya melebihi tegangan yang sudah ada/ ditetapkan sesuai PUIL dengan menggunakan rumus:

$$380 + 10\% = 418 \text{ volt}$$

Dimana,

Tegangan 3phasa ditambah dengan rasio batas dari tegangan lebih yang mendapatkan hasil 418v, yang dimana saat kita melakukan setting pada over voltage relay sehingga ketika tegangan melebihi 418v maka relay tersebut akan berkerja sesuai yang diatur sehingga membuat alat ataupun beban yang di proteksi menjadi aman. berikut data yang didapatkan saat panel hidup yang dikasih beban satu phasa (sample):

Tabel 1

Data diperoleh dari beban satu phasa

TEGANGAN(V)			ARUS(A)		
R	S	T	R	S	T
234,2 V	238 V	231 V	0	0A	1,31A
234,2 V	238 V	231 V	0	0	0,8 A
234,2 V	238 V	231 V	0	0	0,67A
234,2 V	238 V	231 V	0	0	0,67A



KESIMPULAN

Setelah proses pengerjaan serta perakitan dan pengujian pada penelitian system proteksi main panel distribution dengan over current relay dan over voltage relay telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Kondisi apabila panel telah dihidupkan maka secara otomatis over current relay akan bekerja sesuai dengan setting yang telah ditetapkan, apabila melebihi nilai setting yang telah ditetapkan maka secara otomatis system relay akan saling bekerja.
2. Over voltage relay dapat bekerja secara parallel dengan over current relay sehingga baik tegangan maupun arus yang berlebih maka secara otomatis relay akan memutus kontak dari kontaktor dan membuat koil kontaktor tidak bekerja.
3. Mikrokontroler digunakan untuk membuat ataupun melakukan proses Analisa apabila terjadi gangguan di system distribusi hingga ke beban, yang dimana berfungsi untuk melakukan proses perekaman data yang disimpan didalam module sd card dari Arduino mega.

DAFTAR PUSTAKA

- Badaruddin, W. (2014). Setting Koordinasi Over Current Relay pada Trafo 60 MVA 150/20 Kv dan Penyulang 20 KV . *Sinergi*, 136-138.
- Dermawan, e., & nugroho, d. (2017). Analisa Koordinasi Over Current Relay Dan Ground Fault Relay Di. *Jurnal Elektum*, 43-46.
- Naparin, r. (2018). *Analisis Koordinasi Proteksi Overcurrent Relay*. yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Pafela, e., & eddie, h. (2017). Studi Penyetelan Relay Arus Lebih (OCR) pada Gardu Induk. *Jom FTEKNIK* , 3-5.
- SUTANTIYO. (2018). *Keandalan Relai Arus Lebih (Over Current Relay) MCGG 82 Pada Transformator Tenaga Saat Terjadi Gangguan di GI Pandean Lamper* *Jurnal Teknik Pomits*, 159-161. semarang: Universitas Semarang.



9th Applied Business and Engineering Conference

Triyono, y., penansang, o., & annam, s. (2013). Analisis Studi Rele Pengaman (Over Current Relay Dan Ground Fault Relay) pada Pemakaian Distribusi Daya Sendiri dari PLTU Rembang. *JURNAL TEKNIK POMITS*, 159-161.

Udiana, I. (2017). Studi Analisis Koordinasi Over Current Relay (OCR) dan Ground Fault Relay (GFR) pada Recloser di Saluran. *Teknologi Elektro*, 36-38.