JIUBJ Jurnal Ilmiah
Universitas Batanghari Jambi
Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi 23, 1 (2023): 1062-1067
DOI: 10.33087/jiubj.v23i1.2800
http://ji.unbari.ac.id/index.php/ilmiah

Notifikasi Gangguan Penyulang pada Distribusi Primer

Rahman Syamsu Ganda*, Nina Paramytha
Universitas Bina Darma
*Correspondence email: rsyamsuganda@gmail.com

Abstrak. Sistem jaringan distribusi merupakan jaringan yang sangat vital dalam menyalurkan energi listrik oleh karena itu sangat di butuhkan notifikasi secara realtime ketika mengalami gangguan pada penyaluran listrik agar dapat menyuplai energi listrik terus-menerus. Ketika mengalami gangguan pada jaringan listrik terdapat notifikasi secara realtime maka petugas akan cepat mengetahui adanya gangguan. Gangguan yang terjadi dilapangan tidak bisa diprediksi karena jaringan yang panjang dan medan lokasi yang berbeda sehingga dirancang suatu prototipe untuk memberikan notifikasi ketika terjadi gangguan secara realtime menggunakan sensor arus menggunakan sensor arus acs712 sebagai pembaca arus dan sensor tegangan pzem 004t. Pemanfaatan modul esp32 berfungsi untuk mengirim notifikasi kepada petugas melalui aplikasi telegram.

Kata kunci: Sensor ACS712; Sensor PZEM 004T; telegram

Abstract. *The network system is a very vital network in the flow of electrical energy, therefore it is very informed in real time when there is a disturbance in electrical transmission so that electrical energy is continuous. When there is a disturbance in the electricity network, there is a notification in real time, so the officer will quickly find out if there is a disturbance. Disturbances that occur in the field cannot be predicted because of the long network and different fields, so a prototype is designed to provide notifications when a disturbance occurs in real time using a current sensor using an acs712 current sensor as a current reader and a 004t pzem voltage sensor. Utilization of the esp32 module serves to send notifications to officers via the telegram application.*

Keywords**:** *Sensor ACS712; Sensor PZEM 004T; telegram.*

PENDAHULUAN

Jaringan distribusi tenaga listrik adalah jaringan antara pemakai/konsumen dengan sumber daya besar (*Bulk Power Source*). Gangguan penyediaan tenaga listrik tidak dikehendaki oleh siapapun, tetapi merupakan kenyataan yang tidak dapat dihindarkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan percepatan dalam menangani gangguan tersebut untuk mengurangi lama gangguan juga *energy not sold (ens)* ketika gangguan terjadi. Yang dimaksud dengan gangguan dalam operasi tentang tenaga listrik adalah kejadian yang menyebabkan bekerjanya proteksi atau *relay* dan menjatuhkan pemutusan tenaga (PMT) diluar kehendak operator, sehingga menyebabkan putusnya aliran jaringan yang melalui pemutusan tenaga tersebut.

Sistem distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar (*bulk power source*) sampai ke konsumen.Tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga listrik besar dengan tegangan dari 11 kV sampai 24 kV dinaikan tegangannya oleh Gardu Induk (GI) dengan transformator penaik tegangan menjadi 70 kV, 154kV, 220kV atau 500kV kemudian disalurkan melalui saluran transmisi. Tujuan menaikkan tegangan ialah untuk memperkecil kerugian daya listrik pada saluran transmisi, dimana dalam hal ini kerugian daya adalah sebanding dengan kuadrat arus yang mengalir (I2.R) (Suhadi dkk, 2008).

Dari saluran distribusi primer inilah gardu-gardu distribusi mengambil tegangan untuk diturunkan tegangannya dengan trafo distribusi menjadi sistem tegangan rendah, yaitu 220/380 Volt.Selanjutnya disalurkan oleh saluran distribusi sekunder ke pelanggan konsumen. Pada sistem penyaluran daya jarak jauh, harus menggunakan tegangan yang setinggi mungkin, dengan menggunakan *transformator step-up* (Winardi, Warsito & Kartika, 2015). Beberapa *input* yang diperlukan dalam proses pembuatan alat ini diantaranya Catu daya merupakan perangkat yang dapat memberikan energi listrik untuk satu atau lebih beban listrik. Catu daya juga menjadi bagian

yang sangat penting dalam dunia elektronika, karena berfungsi sebagai sumber tenaga listrik contohnya seperti pada baterai atau accu. Pada dasarnya catu daya ini memiliki struktur yang mirip yaitu terdiri dari trafo, penyearah tegangan, dan penghalus tegangan. (Ely P. Sitohang, dkk, 2018).

Transformator atau trafo adalah suatu alat tenaga listrik yang memiliki fungsi sebagai penyalur tenaga listrik dari tegangan tinggi menuju ke tegangan rendah ataupun sebaliknya. Transformator bekerja berdasarkan dengan induksi elektromagnetik diantara dua lilitan yang berada didalamnya (Widyastuti, 2016). Menurut Surjono (2011) Dioda merupakan sebuah semikonduktor yang memiliki fungsi sebagai penyearah arus listrik bolak – balik (AC) menjadi arus searah (DC) yaitu dengan cara menghantarkan arus listrik ke satu arah yang mempunyai dua elektroda (terminal), yaitu anoda (+) pada bagian sisi tipe P dan katoda (-) pada bagian sisi tipe N dimana arus yang mengalir dari anoda ke katoda tidak bisa sebaliknya.

Kapasitor adalah suatu komponen elektronik yang memiliki fungsi sebagai penyimpan muatan listrik sementara.Kapasitor dinotasikan dengan "C" dan satuan besaran kapasitor adalah Farrad (F). Kapasitor dibagi menjadi kapasitor tidak berkutub dan kapasitor berkutub. Kapasitor Elektrolit (Elco) adalah jenis kapasitor polar yang dipasang pada rangkaian elektronik sesuai dengan terminalnya. Terminal positif (+) pada kapasitor dengan potensial tinggi (+) pada rangkaian elektronik.Kemudian terminal negatif (-) pada kapasitor dihubungkan dengan potensial rendah (-) pada rangkaian elektronik. Apabila terjadi kesalahan pada saat pemasangan kapasitor maka akan menyebabkan kapasitor rusak ataupun meledak. Kutub kapasitor elektrolit berkapasitas besar bisa digunakan pada *power supply*. IC Regulator adalah sebuah komponen yang banyak pada rangkaian elekteonik.Disebut sebagai IC (*Integrated Circuit*) karena pengatur tegangan terdiri dari puluhan bahkan sampai ratusan transistor, kapasitor, dioda, dan resistor. Transistor, kapasitor, dioda, dan resistor ini menyatu sehingga membentuk komponen IC Regulator.

Dalam perkembangan dunia ketenagalistikan di negara bekembang, kebutuhan akan energi listrik dari tahun ketahun terus mengalami peningkatan dan merupakan kebutuhan yang sangat penting sehingga hal ini tidak bisa dibiarkan lagi dalam kehidupan masyarakat yang lebih modern. Seluruh aktivitas di masa kini tidak terlpeas dari peran penting listrik sebagai pemenuhan kebutuhan manusia dalam kehidupan, jadi apabila terjadi gangguan listrik dalam waktu yang lama maka akan mengganggu aktivitas kehidupan tidak berjalan lancar. Penelitian Sulistyowat & Febriantoro (2012) yang membuat rancang bangun prototype alat deteksi arus gangguan hubung singkat pada jaringan distribusi penelitian tersebut dirancang untuk mendeteksi arus lebih dan panas berlebih dengan keakuratan pembacaan yang baik. Penelitian ini menggunakan sensor arus SCT013 dan sensor suhu LM35. Penelitian Setiadi & Muhaemin (2018) yang membuat penerapan *short message service* (SMS) pada *fault indikator over head line* (Fiohl) di Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) Penyulang Camry Gardu Induk Sentul" penelitian ini dirancang tentang penerapan *system short message service* (SMS) pada *fault indicator over head line* (FIOHL) di Saluran udara tegangan menengah (SUTM) berlokasi di Penyulang Camry Gardu Induk Sentul yang berfungsi untuk mengetahui dan menemukan arah penyebab terjadinya gangguan secara cepat pada jaringan SUTM.

METODE

Perencanaan Alat

Pembuatan sebuah alat, proses perencanaan atau perancangan dari alat tersebut sangatlah penting. Dengan perencanaan yang sudah benar-benar dipersiapkan dengan matang sebelumnya, diharapkan hasilnya dapat sesuai dengan ekspetasi dan menghasilkan alat yang baik yang bisa bekerja dengan apa yang diharapkan. Proses perencanaan pembuatan alat ini meliputi semua tahapan yang berhubungan dengan rangkaian yaitu perencanaan *Hardware* dan *Software* (bahasa pemrograman), misalnya pemilihan dan persiapan masing-masing komponen, pembuatan PCB, pemasangan pada komponen serta pengujian pada alat.

Perencanaan Hardware

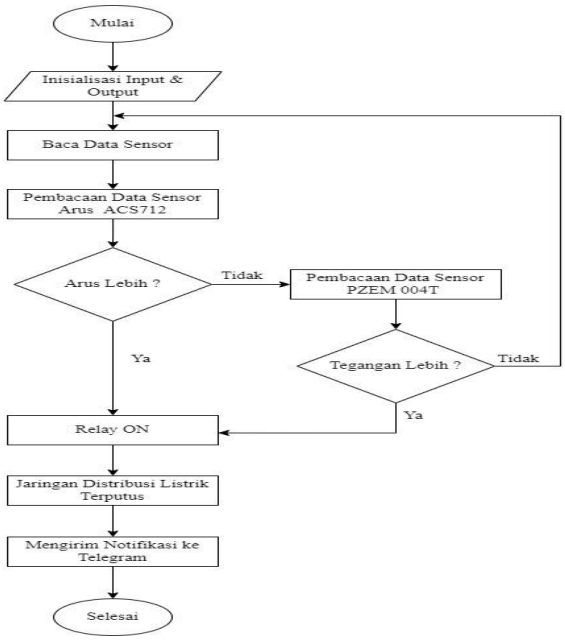
Perencanaan *Hardware* ialah alat yang akan dibuat yang diawali dengan membuat blok diagram rancangan secara keseluruhan. Perencanaan ini mencakup pada pemilihan komponen yang akan dipakai, pembuatan rangkaian skematik atau layout komponen, pemasangan komponen dan tahap yang terakhir yaitu *finishing*. Hardware yang digunakan

adalah komponen yang digunakan dalam perancangan ini yaitu sensor-sensor, mikrokontroller ESP32 dan Modul Relay.

Perancangan Alat

Pada tahap perancangan alat ini memiliki tujuan agar pada saat proses pembuatan alat bisa berjalan dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan sampai akhir hingga alat tersebut bisa digunakan secara sempurna sesuai dengan keinginan. Hal yang dilakukan saat ini yaitu membuat desain alat yang bertujuan untuk menentukan tata letak. komponen, agar komponen dapat dipasang secara benar dan teratur. Selanjutnya, untuk membuat suatu rancang bangun alat ini maka dibutuhkan diagram alir (*flowchart).* Diagram alir (*flowchart*) ini bertujuan untuk merancang proses langkah-langkah dari alat ini agar bisa menghasilkan hasil yang sesuai dengan keinginan.

Flowchart Rangkaian Alat



Gambar 1
Flowchart Alat

HASIL

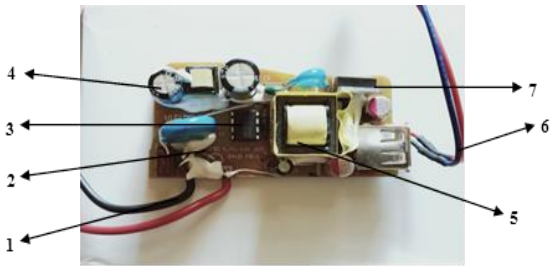
Cara Kerja Alat

Notifikasi Gangguan Penyulang Pada Distribusi Aliran Listrik" ini menggunakan sensor pzem 004T dan sensor arus. Untuk sumber utamanya yaitu menggunakan catu daya. Cara kerja alat adalah pada saat alat dinyalakan listrik dari PLN akan masuk ke catu daya alat tersebut, kemudian akan menunggu beberapa detik untuk sensor membaca data yang terbaca dan menunggu sensor siap bekerja. Pada saat beban terbaca oleh sensor data sensor akan tampil pada LCD. Nilai beban jika melewati arus beban yang telah di tentukan misalnya 20A maka jaringan distribusi listrik akan putus secara otomatis yang di switching oleh modul *relay*. Setelah jaringan distribusi listrik putus maka akan mengirim notifikasi ke telegram bahwa terdapat jaringan distribusi listrik yang putus.

Proses Pembuatan Alat

Pembuatan Catu Daya

Pada bagian ini yaitu pemasangan komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan catu daya. Hasilnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



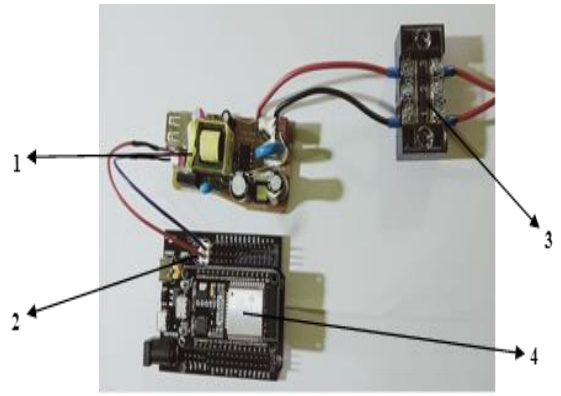
Gambar 2
Pemasangan Catu Daya

Berikut ini penjelasan mengenai Pemasangan Catu Daya diatas :

1. Kabel input dari catu daya yang sumbernya dari PLN 220V.
2. Dioda yang berfungsi sebagai penyearah pada rangkaian catu daya dari AC ke DC.
3. IC yang berfungsi sebagai penguat arus.
4. Kapasitor yang berfungsi sebagai filter pada rangkaian catu daya.
5. Trafo sebagai penurun tegangan sumber listrik AC dari 220 VAC menjadi 9 VAC.
6. Kabel output dari rangkaian catu daya menjadi 3.6 VDC.
7. IC Regulator sebagai penurun tegangan dari 9 VDC menjadi 3.6 VDC.

Pemasangan ESP32

Pada tahap ini yaitu proses pemasangan mikrokontroller ESP32, pada pembuatan alat ini digunakan ESP32.



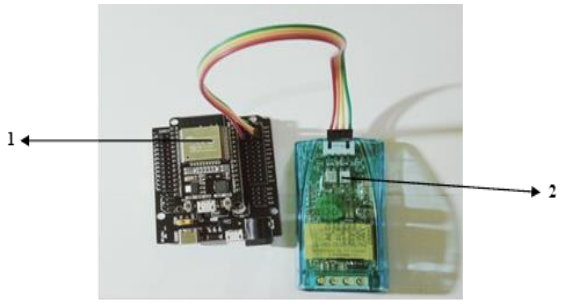
Gambar 3
Pemasangan ESP32

Berikut ini penjelasan mengenai Pemasangan ESP32 diatas :

1. Rangkaian catu daya sebagai input dari ESP32 yang tegangannya 3.6 VDC.
2. Kabel catu daya yang terkoneksi ke shield ESP32, yang mana kabel + dari catu daya masuk ke pin Vin ESP32 sedangkan kabel – dari catu daya masuk ke pin GND ESP32.
3. Terminal kabel sebagai penyambung dari input AC 220V ke input rangkaian catu daya.
4. ESP32 yang berfungsi sebagai kontroller dari alat prototype.

Pemasangan Sensor PZEM-004T

Pada bagian ini yaitu proses pemasangan sensor, yang mana pada pembuatan alat ini menggunakan sensor pzem-004t.



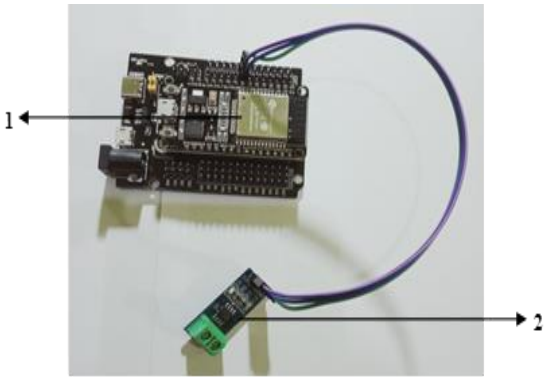
Gambar 4
Pemasangan Sensor PZEM-004T

Berikut ini penjelasan mengenai Sensor PZEM-004T diatas :

1. ESP32 yang merupakan mikrokontroller yang membaca data dari sensor PZEM-004T.
2. Sensor PZEM-004T yang terhubung ke ESP32, yang mana pin TX sensor PZEM-004T terhubung ke pin RX ESP32, pin RX sensor PZEM-004T terhubung ke pin TX ESP32, pin VCC sensor PZEM-004T terhubung ke pin VCC pada ESP32 dan pin GND sensor PZEM-004T terhubung ke pin GND ESP32.

Pemasangan Sensor Arus

Pada bagian ini yaitu proses pemasangan sensor, yang mana pada pembuatan alat ini menggunakan sensor arus.



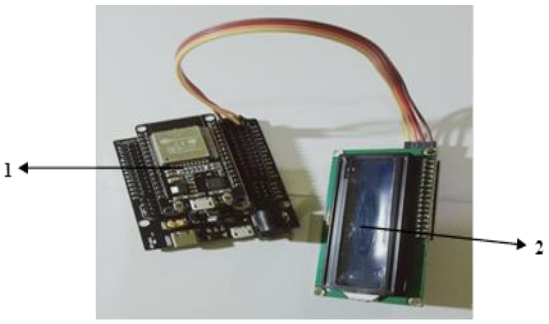
Gambar 5
Pemasangan Sensor Arus

Berikut ini penjelasan mengenai Pemasangan Sensor Arus diatas :

1. ESP32 yang merupakan mikrokontroller yang membaca data dari sensor Arus.
2. Sensor Arus yang terhubung ke ESP32, yang mana pin SIG sensor Arus terhubung ke pin 34 ESP32, pin VCC sensor Arus terhubung ke pin VCC pada ESP32 dan pin GND sensor Arus terhubung ke pin GND ESP32.

Pemasangan LCD 16x2

Pada bagian ini yaitu proses LCD Display, yang mana pada pembuatan alat ini menggunakan LCD 16x2.



Gambar 6
Pemasangan LCD 16x2

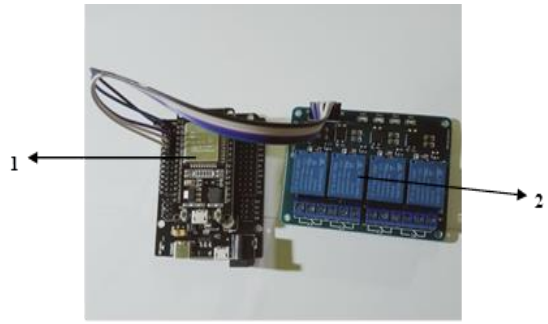
Berikut ini penjelasan mengenai Pemasangan LCD 16x2 diatas :

1. ESP32 berfungsi untuk menampilkan data arus dan tegangan yang di baca dari sensor PZEM-004T dan sensor Arus.

2. LCD 16x2 yang terhubung ke pin ESP32, yang mana pin SDA LCD 16x2 terhubung ke pin 21 atau SDA ESP32, pin SCL LCD 16x2 terhubung ke pin 18 atau SCL ESP32, pin VCC LCD 16X2 terhubung ke pin VCC pada ESP32 dan pin GND LCD 16X2 terhubung ke pin GND ESP32.

Pemasangan Modul Relay

Pada bagian ini yaitu proses Modul Relay, yang mana pada pembuatan alat ini menggunakan Modul Relay 4 channel.



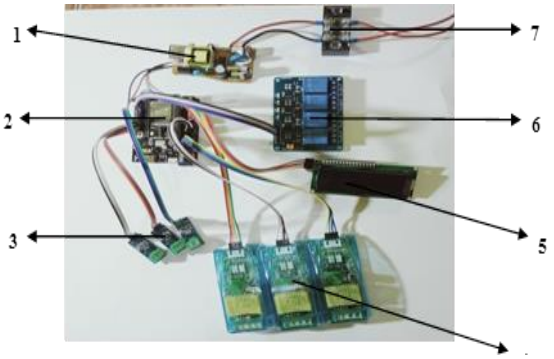
Gambar 7
Pemasangan Modul Relay

Berikut ini penjelasan mengenai Pemasangan Modul Relay diatas :

1. ESP32 berfungsi untuk mengontrol modul relay dengan memberikan logika 1 atau HIGH maka modul relay ON sedangkan jika di berikan logika 0 atau LOW maka modul OFF.
2. Modul Relay yang terhubung ke pin ESP32, yang mana pin IN1 Modul Relay terhubung ke pin 35 ESP32, pin IN2 Modul Relay terhubung ke pin 32 ESP32, pin IN3 Modul Relay terhubung ke pin 33 ESP32, pin VCC Modul Relay terhubung ke pin VCC pada ESP32 dan pin GND Modul Relay terhubung ke pin GND ESP32.

Progress Pengerjaan Alat

Progres pembuatan alat dapat dilihat pada gambar dibawah ini dimana sudah ada beberapa komponen yang terpasang.



Gambar 8
Progress Pengerjaan Alat

Berikut ini penjelasan mengenai Progress Pengerjaan Alat diatas :

1. Rangkaian catu daya yang sudah terkoneksi dengan mikrokontroller ESP32.
2. Mikrokontroller yang sudah terhubung dengan rangkaian catu daya, beberapa input berupa 3 buah sensor PZEM-004T dan 3 buah sensor Arus, dan beberapa output yakni Modul LCD 16x2 dan Modul Relay.
3. Sensor arus yang terdiri dari 3 buah sensor arus yang sudah terhubung dengan ESP32. Sensor arus 1 pin SIG terhubung ke pin 34 ESP32, Sensor arus 2 pin SIG terhubung ke pin 25 ESP32 dan sensor arus 3 pin SIG terhubung ke pin 26 ESP32.
4. Sensor PZEM-004T yang terdiri dari 3 buah sensor PZEM-004T yang sudah terhubung dengan ESP32. Sensor PZEM-004T 1 pin RX terhubung ke pin TX ESP32 dan pin TX terhubung ke pin RX ESP32, Sensor PZEM-004T 2 pin RX terhubung ke pin 1 ESP32 dan pin TX terhubung ke pin 3 ESP32 dan Sensor PZEM-004T 3 pin RX terhubung ke pin 23 ESP32 dan pin TX terhubung ke pin 22 ESP32.
3. LCD 16x2 yang terhubung ke pin ESP32, yang mana pin SDA LCD 16x2 terhubung ke pin 21 atau SDA ESP32, pin SCL LCD 16x2 terhubung ke pin 18 atau SCL ESP32, pin VCC LCD 16X2 terhubung ke pin VCC pada ESP32 dan pin GND LCD 16X2 terhubung ke pin GND ESP32.
4. Modul Relay yang terhubung ke pin ESP32, yang mana pin IN1 Modul Relay terhubung ke pin 35 ESP32, pin IN2 Modul Relay terhubung ke pin 32 ESP32, pin IN3 Modul Relay terhubung ke pin 33 ESP32, pin VCC Modul Relay terhubung ke pin VCC pada ESP32 dan pin GND Modul Relay terhubung ke pin GND ESP32.

5. Terminal kabel sebagai penyambung dari input AC 220V ke input rangkaian catu daya.

SIMPULAN

Pemasangan catu daya, mikrokontroller ESP32, LCD 16x2, Sensor Arus, Sensor PZEM-017T dan Modul Relay. Komponen ini sudah terpasang dengan baik. ESP32 sudah di berikan input program untuk mengakses sensor arus dan sensor tegangan dan modul relay. Melakukan pemasangan sensor arus dan sensor pzem-004T.

DAFTAR PUSTAKA

R. Sulistyowat and D. D. Febriantoro, 2012, Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler, *J. IPTEK*, 16(1), 10-21

D. Setiadi and M. N. A. Muhaemin, 2018, Penerapan Internet of Things (IoT) pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi), *J. Infotronik*, 3(2), 95-102

Suhadi, dkk. 2008. *Teknik Distribusi Tenaga Listrik* Jilid 1. Jakarta, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

B. Winardi, A. Warsito, and M. R. Kartika, 2015, Analisa Perbaikan Susut Teknis Dan Susut Tegangan Pada Penyulang Kls 06 di Gi Kalisari Dengan Menggunakan Software Etap 7.5.0, Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro, 17(3), 135-140 https://doi.org/10.12777/transmisi.17.3.135-140

Ely P. Sitohang, Dringhuzen J. Mamahit, Novi S. Tulung, 2018. Rancang Bangun Catu daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(2), 135-142

Christine Widyastuti, 2016. Kajian Kelayakan Rele Diferensial Transformator Micom P645 Menggunakan Rtds. *Energi & Kelistrikan*. 8(1), 54–58.

Dwi Surjono, Herman. 2011, *Elektronika: Teori dan Penerapannya*. Cerdas Ulet Kreatif Publisher