

**KARYA ILMIAH TERAPAN
RANCANG BANGUN SISTEM *AUTOMATIC
TRANSFER SWITCH* BERBASIS *ESP-32*
MENGUNAKAN SENSOR *PZEM-004T***



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma III Elektro Pelayaran

**SARWO EDI
NIT: 07.19.014.1.43**

**PROGRAM STUDI ELEKTRO PELAYARAN
PROGRAM DIPLOMA III
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sarwo Edi

Nomer Induk Taruna : 07 19 014 1 43

Program Studi : Diploma III Elektro Pelayaran

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul :

RANCANG BANGUN SISTEM *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* BERBASIS *ESP-32* MENGGUNAKAN *SENSOR PZEM-004T*

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya April 2023

(SARWO EDI)

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul :RANCANG BANGUN SISTEM *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* BERBASIS *ESP-32* DENGAN *SENSOR PZMT004T*

Nama Taruna : Sarwo Edi

NIT : 0719014143

Program Studi : Diploma III Elektro Pelayaran

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Surabaya.....2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

EDI KURNIAWAN, S.ST., M.T.,
Penata Muda Tk.I (III/b)
NIP:198312022019021001

HENNA NURDIASARI,ST.,M.T.,M.Sc.
Penata Tk.I (III/d)
NIP: 198512112009122000

Mengetahui,

Ketua Prodi Elektro Pelayaran

AKHMAD KASAN GUPRON, M.Pd
Penata Tingkat. I (III/d)
NIP:198005172005021003

PENGESAHAN PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN
RANCANG BANGUN SISTEM *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH*
BERBASIS *ESP-32* MENGGUNAKAN SENSOR *PZEM-004T*

Sarwo edi

0719014143

DIII Elektro Reguler

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Tanggal : April 2023

Menyetujui

Penguji I

Penguji II

Penguji III

Henna Nurdiyansari, ST., MT., M.Sc.
NIP. 198512112009122000

Faris Novandi, S.Si.T., M.Sc.
NIP. 198411182008121003

Edi Kurniawan, S.ST., M.T.,
NIP. 198312022019021001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Elektro

Akhmad Kasan Gupron, M.Pd.
NIP. 19800517 200502 1 003

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, saya panjatkan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, karunia, hidayah dan inayah-Nya. Atas pemberian-Nya saya dapat menyelesaikan proposal karya ilmiah terapan ini dengan judul “Rancang bangun sistem *automatic transfer switch* berbasis *Esp 32* menggunakan *sensor pzmt-004T*”.

Karya ilmiah terapan ini saya susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat membantu memperlancar proses pembuatan. Oleh karena itu, saya ucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Heru Widada, M.M selaku Direktur Politektik Pelayan Surabaya.
2. Bapak Akhmad Kasan Gupron, M.Pd selaku ketua jurusan elektro pelayaran
3. Bapak Edi Kurniawan, S.ST, MT Dan Ibu Henna nurdiansari, ST., MT., M.Sc selaku dosen pembimbing.
4. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan doa
5. Teman-teman taruna Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan semangat dan masukan.
6. Serta pihak-pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan yang tidak bisa saya sebutkan namanya.

Saya sadar bahwa proposal karya ilmiah yang saya susun ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan dan semoga proposal karya ilmiah yang saya susun dapat bermanfaat.

Surabaya, april 2023

SARWO EDI

ABSTRAK

SARWO EDI, RANCANG BANGUN SISTEM *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* BERBASIS *ESP-32* MENGGUNAKAN SENSOR *PZEM-004T*, Karya Ilmiah Terapan, Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Bapak Edi Kurniawan, SST,MT Dan ibu Henna nurdiansari,ST.,MT.,M.Sc

Automatic Transfer Switch (ATS) adalah saklar otomatis yang bekerja dengan cara mengendalikan dua sumber aliran listrik. Sistem ATS bekerja secara bersamaan dengan *Automatic Main Failure (AMF)*. Kedua sistem tersebut dapat ditemukan digunakan pada semua jenis kapal.

Pada KIT ini dilakukan penambahan teknologi yang semula informasi dan data sistem ATS tidak termonitor oleh electrician menjadi sistem automatic transfer switch yang dapat termonitor pada aplikasi BLYNK di telepon seluler electrician.

Prinsip kerja sistem ini dengan menggunakan sensor PZEM 004T sebagai sensor pembaca tegangan, arus, dan daya pada generator yang aktif. Hasil pembacaan sensor tersebut dikirimkan ke module ESP 32. Module ESP 32 akan mengirimkan data pembacaan sensor ke aplikasi BLYNK. Aplikasi BLYNK adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module ESP 32 melalui Internet. Sehingga electrician dapat melakukan monitoring data tegangan, arus, dan daya generator melalui aplikasi BLYNK pada telepon seluler yang tercover oleh jaringan internet.

Kata kunci : *Automatic Transfer Switch (ATS)*, Sensor PZEM 004T, BLYNK, dan Mikrokontroler ESP 32

ABSTRACT

SARWO EDI, DESIGN OF AUTOMATIC TRANSFER SWITCH SYSTEM BASED ON ESP-32 USING PZEM-004T SENSOR, Applied Scientific Work, Surabaya Shipping Polytechnic. Supervised by Mr. Edi Kurniawan, SST, MT and Mrs. Henna Nurdiansari, ST., MT., M.Sc

Automatic Transfer Switch (ATS) is an automatic switch that works by controlling two sources of electricity. The ATS system works simultaneously with Automatic Main Failure (AMF). Both systems can be found used on all types of ships.

In this KIT, technology is added, from which information and data on the ATS system were not monitored by the electrician to an automatic transfer switch system that can be monitored on the BLYNK application on the electrician's cell phone.

The working principle of this system is by using the PZEM 004T sensor as a sensor for reading voltage, current and power on an active generator. The sensor reading results are sent to the ESP 32 module. The ESP 32 module will send sensor reading data to the BLYNK application. The BLYNK application is a platform for Mobile OS applications (iOS and Android) which aims to control the ESP 32 module via the Internet. So that electricians can monitor voltage, current, and generator power data through the BLYNK application on cellular phones that are covered by the internet network.

Keywords : Automatic Transfer Switch (ATS), PZEM 004T Sensor, BLYNK, and ESP 32 Microcontroller

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN SEMINAR KARYA ILMIAH TERAPAN	iii
PENGESAHAN PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Review Penelitian Sebelumnya.....	5
B. Landasan Teori.....	6
1. MODULE ESP-32	7
2. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD I2C)	8
3. <i>Relay</i>	8
4. Sensor PZEM-004T	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	10
A. Perancangan Sistem	10
B. Desain Alat.....	11
C. Rencana Pengujian.....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
A. Pengujian Komponen.....	14
1. Cara Pengujian	14
B. Pengujian dan Analisis.....	16

1. Pengujian <i>Starting Generator</i>	16
2. Pengujian Sumber Utama Kembali Menyala.....	18
3. Pengujian Monitor Jarak Jauh.....	18
4. Hasil dan Analisa	19
5. Hasil dari Pembebanan dan Kembali Normal.....	20
BAB V PENUTUP.....	22
A. Kesimpulan	22
B. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 ESP 32	7
Gambar 2 2 LCD I2C	8
Gambar 2 3 Relay	8
Gambar 2 4 PZEM 004T	9
Gambar 3 1 Diagram Block	10
Gambar 3 2 Flowchart	11
Gambar 4 1 pengujian PZEM 004T	15
Gambar 4 2 Pengujian ESP 32	15
Gambar 4 3 Pengujian Relay	16
Gambar 4 4 Pengujian Beban Genset	17
Gambar 4 5 Pengujian Beban PLN	18
Gambar 4 6 Pengujian menggunakan avo	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4 7 Pengujian relay starting	20

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam dunia industri peran energy listrik sangat penting, Kebutuhan akan energi listrik perlu dijamin ketersediaanya secara terus menerus, availability 99.9 % Sehingga diperlukan sistem yang berlapis untuk menyediakan energi listrik yang tidak terputus. Selain suplay utama perlu disiapkan sumber energi listrik cadangan. Ada berbagai macam dan jenis sumber energi listrik di sekitar yang perlu dikenali, antara lain yaitu suplay listrik PLN, generator, dan baterai,

Generator adalah sumber penghasil energi listrik yang berasal dari energi gerak menjadi energi listrik dalam kapasitas yang besar. Generator banyak digunakan sebagai mesin penghasil *energy* cadangan di industry, perkantoran, swalayan, rumah sakit, dan kapal. (Arif Gunawan, 2013)

Generator sebagai pembangkit daya listrik mempunyai kekhususan tersendiri dalam pengoperasiannya (*Anonymous,2020*) Sudah seharusnya generator dioperasikan dalam kondisi ideal agar generator dapat beroperasi secara normal dan menghasilkan daya listrik yang optimal. Namun adakalanya generator beroperasi pada keadaan yang kurang ideal seperti posisi peletakkan atau kedudukannya yang tidak stabil, ruangnya yang tidak mempunyai ventilasi yang baik, beban yang berlebihan atau lainnya yang disebabkan oleh situasi dan kondisi (*Anonymous,2020*) Maka perlu

adanya monitoring pada generator yang nantinya mempermudah untuk memonitoring kinerja generator.

Sistem cadangan/*back up* catudaya mutlak diperlukan pada perangkat elektronika yang memerlukan energi listrik yang tidak terhenti. Cadangan catudaya digunakan untuk menggantikan sumber utama generator pada kapal. Pada penerapannya diperlukan sebuah perangkat pendukung berupa *Automatic Transfer switch (ATS)* untuk melakukan pensaklaran dari sumber utama PLN ke cadangan catu daya generator 2 apabila ada kerusakan atau gagal *starting* atau *black out* pada mesin kapal . Beberapa penelitian tentang ATS telah dilakukan seperti pada penelitian “Rancang Bangun Dan Implementasi *Automatic Transfer Switch (ATS)* Menggunakan *Arduino Uno dan Relai*” Oleh Robinzon Pakpahan dari Universitas Telkom yang dapat memantau kondisi sumber listrik, besar tegangan, dan arus pada sistem ATS melalui web browser.

Seiring perkembangan teknologi yang serba praktis dan online, maka pada penelitian dan perancangan sistem pemantauan dan pengendalian modul ATS ini digunakan platform berbasis android dengan memanfaatkan *sistem Internet Of Things (IoT)*. Sehingga sistem tersebut memungkinkan pemantauan sumber listrik dan besaran listrik dapat dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi BLYNK pada telepon seluler electrician

Dari latar belakang dan ide penerapan teknologi berbasis internet of things maka disusun karya ilmiah terapan dengan judul “Sistem rancang bangun *automatic transfer switch* berbasis ESP 32 menggunakan *sensor PZMT-004T*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana membuat suatu rancang bangun alat yang dapat *mengontrol* sumber listrik dan *memonitor* kinerja generator?
2. Bagaimana merancang sebuah sistem yang dapat memonitor informasi berupa tegangan, arus dan daya generator dari jarak jauh menggunakan jaringan *internet* ?

C. Batasan Masalah

Penulis memberikan batasan ruang lingkup dari penelitian yang dilakukan, antara lain:

1. Sistem automatic transfer switch berbasis ESP 32 dengan sensor PZEM 004T dirancang dalam bentuk prototype
2. Menggunakan *sensor PZMT-004T* sebagai sensor Tegangan.
3. Menggunakan mikrokontroler *ESP-32*. Sebagai *kontroler* dan pengolah data
4. *Relay 12 VDC* sebagai pembantu pengaktifan *kontaktor*
5. *LCD I2C* sebagai *display*
6. Pengujian dilakukan menggunakan listrik PLN sebagai generator 1 dan *genset 1 phasa* sebagai generator 2

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat suatu rancang bangun alat yang dapat *memonitor* tegangan, arus dan daya generator yang aktif dari jarak jauh menggunakan *jaringan internet* sehingga memudahkan electrician

kapal untuk melakukan memonitor tegangan, arus dan daya generator yang aktif dari jarak jauh.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini antara lain yaitu :

1. Bagi penulis, menambah ilmu pengetahuan tentang *automatic transfer switch menggunakan sensor PZMT-004T*
2. Bagi pembaca, mempelajari banyaknya cara untuk memonitor *sistem automatic transfer switch*.
3. Bagi *Electro technical officer* (ETO) mempermudah untuk *memonitoring generator* Ketika terjadi keadaan darurat

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi referensi pada penelitian ini. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut ini :

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Judul	Hasil	Perbedaan Penelitian
1	Maslahatul Irfani M. 2020 Universitas Nurul Jadid, Indonesia	<i>Prototype Automatic Transfer Switch (ATS) on the Generator to Anticipate Blackouts</i>	Dalam pengujian ini penulis Berhasil membuat sistem dengan tidak terjadinya error pada system pembacaan suhu pada sensor. Dan bisa menyalakan generator dengan waktu 3-5 detik	Pada penelitian sebelumnya penulis menggunakan <i>Arduino uno</i> dan pada penelitian ini. Menggunakan ESP32 dengan aplikasi monitoring BLYNK
2	Robinson Pakpahan. Dadan Nur Ramadan. Sugondo Hadiyoso. 2017 Telkom university Bandung	Rancang bangun dan implementasi <i>automatic transfer switch (ATS)</i> menggunakan <i>arduino uno dan relay</i>	Berdasarkan hasil pengujian, keseluruhan sistem pada ATS menggunakan Arduino dan relai dapat berjalan dengan baik, relai sudah berfungsi untuk memindahkan sumber listrik berdasar kan nilai tegangan dari sumber cadangan, tanpa membuat beban kehilangan arus listrik.	Pada penelitian sebelumnya penulis menggunakan <i>Arduino uno dan relay</i> dan pada penelitian ini menggunakan <i>esp 32 dan sensor PZEM 004 T</i> .

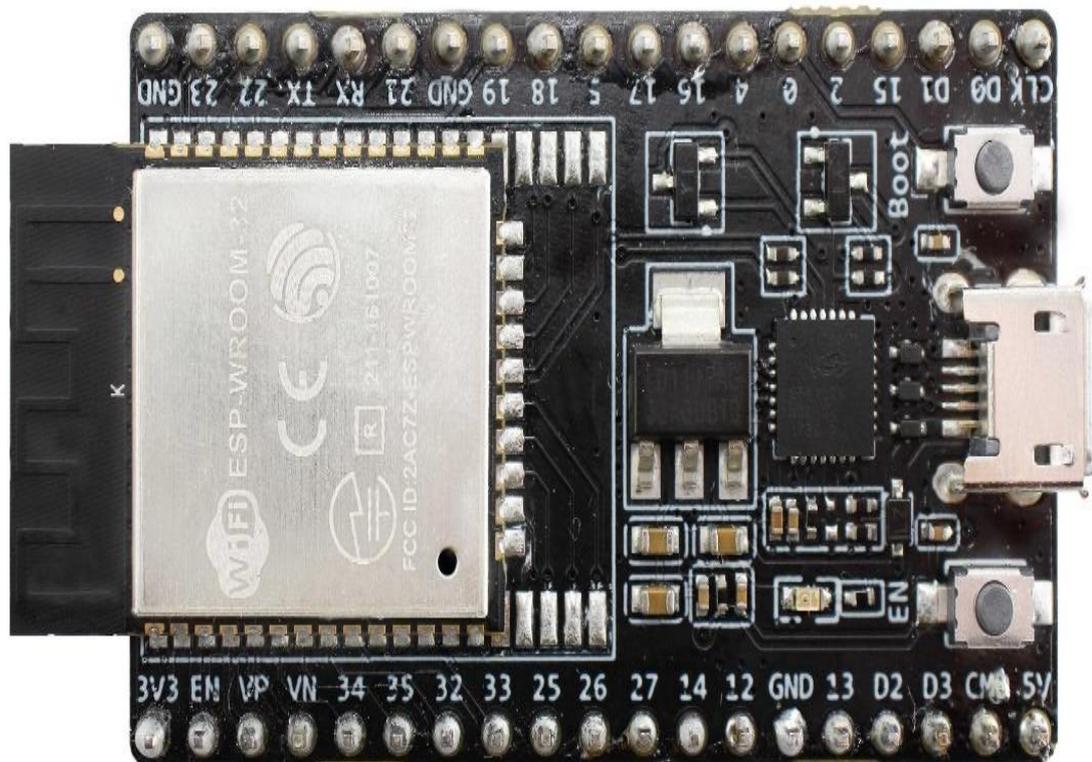
3	Yudi Fikra .. supriono supriono 2018 Universitas Tanjungpura	Rancang bangun <i>automatic</i> <i>transfer switch</i> (ATS) dengan parameter arus, frekuensi, suhu	Sensor Arus sudah bekerja dengan baik dengan error 2 % untuk sensor 1 dan 0,6% untuk sensor 2 dari nilai hasil pengukuran clampmeter. Sensor suhu sudah bekerja sesuai rancangan dengan error 1,01% untuk sensor 1 dan 0,97% untuk sensor 2 dari nilai hasil pengukuran termometer. Untuk pengukuran sensor frekuensi memiliki rentang error $\pm 0,02$ Hz untuk sensor 1 dan $\pm 0,055$ Hz untuk sensor 2. Sementara sinyal input relay yang berupa sinyal impulse dengan risetime yang tinggi dan steady time 70 ms. Hasil dari pembuatan alat ini mampu bekerja dengan baik sesuai yang direncanakan.	ada penelitian sebelumnya penulis menggunkan parameter suhu dan frekuensi dan pada peelitian ini menggunakan <i>kontaktor</i> dan <i>relay</i>
---	---	--	---	---

B. Landasan Teori

Landasan teori digunakan sebagai sumber teori yang dijadikan dasar dari pada penelitian. seperangkat devinisi, konsep, serta proposisi yang telah disusun dengan rapi serta sistematis tentang variabel-variabel dalam sebuah penelitian sumber tersebut memberikan kerangka atau dasar untuk memahami latar belakang dari timbulnya permasalahan secara sistematis. Landasan teori juga penting untuk mengkaji dari penelitian-penelitian yang sudah ada dengan teori – teori yang diterapkan. Berikut ini adalah beberapa landasan teori yaitu :

1. MODULE ESP-32

a. *ESP3-2* adalah serangkaian sistem berbiaya rendah dan berdaya rendah pada mikrokontroler *chip* dengan *Wi-Fi* terintegrasi dan Bluetooth mode ganda. (Anonymous.2023) Seri *ESP-32* menggunakan mikroprosesor *Tensilica Xtensa LX6* dalam variasi *dual-core* dan *single-core*, mikroprosesor *dual-core Xtensa LX7* atau mikroprosesor *RISC-V single-core* dan termasuk *switch antena built-in Balun RF, amplifier, amplifier* penerima kebisingan rendah, filter, dan modul manajemen daya. *ESP-32* dibuat dan dikembangkan oleh *Espressif Systems*, sebuah perusahaan Cina yang berbasis di Shanghai, dan diproduksi oleh *TSMC* menggunakan proses 40 nm



Gambar 2 1 ESP 32

Gambar 2.1 Esp-32

Sumber: [ESP32 - Wikipedia](#)

2. *Liquid Crystal Display (LCD I2C)*

LCD berfungsi sebagai layer untuk menampilkan nilai dari sensor, tulisan, atau dapat juga menampilkan menu aplikasi dari *mikrokontroler*. Pada penelitian ini menggunakan *LCD I2C* yang menggunakan dua pin Input dan Output



Gambar 2 2 LCD I2C

Sumber: <https://lastminuteengineers.com/i2c-lcd-arduino-tutorial/>

3. *Relay*

Relay merupakan *switch* yang memiliki *coil* (Elektromagnet) dan *mechanical* (seperangkat *saklar / switch*) dan dioprasikan secara *elektrik*. *Relay* memiliki arus listrik kecil dan menggunakan prinsip *elektromagnetik* untuk dapat menghantarkan listrik hingga tegangan tinggi. *Relay* bekerja menggunakan tegangan 5V dan 50mA.



Gambar 2 3 Relay

Sumber: <https://digitalapik.blogspot.com/2019/12/program-relay-1-channel-pada-arduino.html>

4. Sensor PZEM-004T

Sensor PZEM-004T adalah *module* pengukur arus listrik AC yang dapat di hubungkan dengan berbagai macam *mikrokontroller* dengan *format TTL* ataupun juga dapat di hubungkan langsung dengan PC untuk aplikasi monitoring energi. (Anonymous, 2019)



Gambar 2 4 PZEM 004T

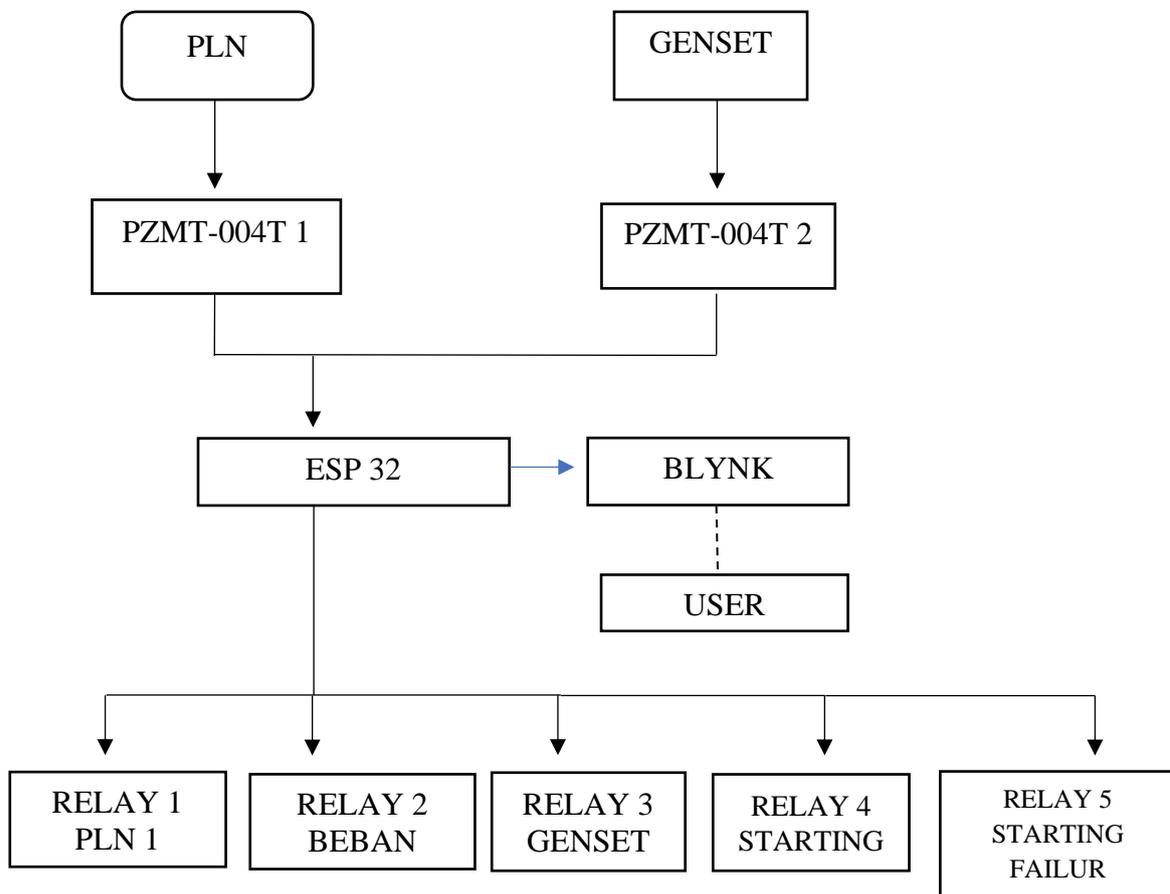
Sumber: <https://www.tokopedia.com/ofstore/pzem-004t-pzem-004-t-sensor-arus-current-sensor-ac-ttl-serial>

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

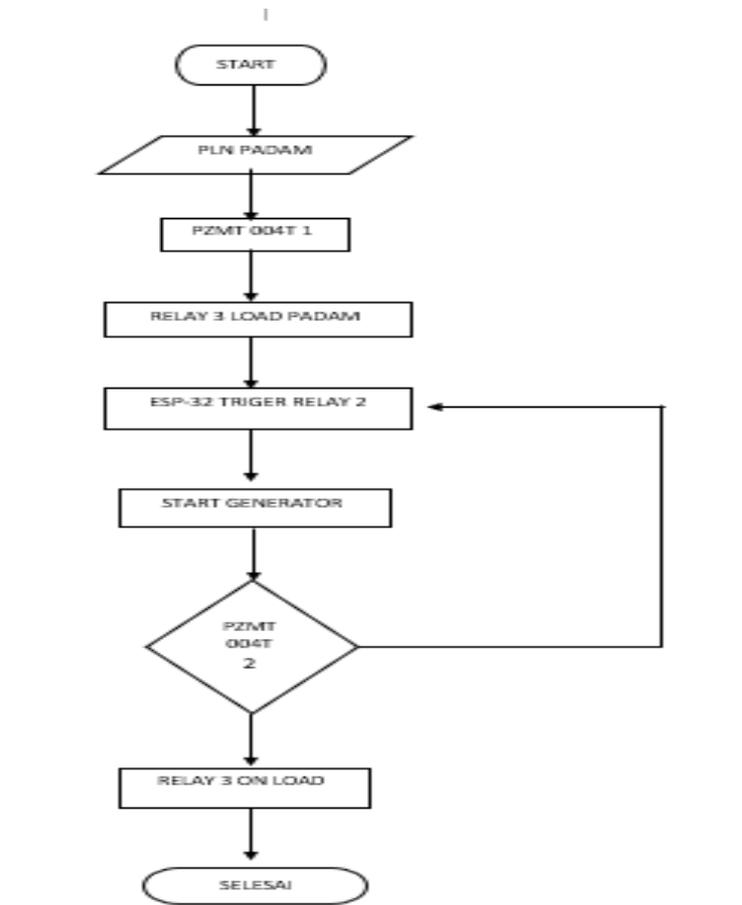
Kebutuhan dalam aplikasinya, suatu sistem kontrol memiliki tujuan/sasaran tertentu (Awaluddin Adi Prasetyo,2016). Sasaran *sistem kontrol* adalah untuk mengatur keluaran (*output*) dalam suatu sikap/kondisi/keadaan yang telah ditetapkan oleh masukan (*input*) melalui *elemen sistem Kontrol*.



Gambar 3 1
Diagram Block Rancangan Sistem

B. Desain Alat

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan penelitian sebelumnya berupa *pototype* alat sesuai dengan judul penelitian (Sugiyono,2012). *Instrument* dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, dari pengumpulan data, perancangan alat, pembuatan alat, pengujian alat, *validasi* dari dosen/pakar dan *analisis* data. Sesuai dengan teori dari (Sugiyono 2012:). *desain* penelitian ini digunakan untuk menghasilkan *produk* tertentu dan menguji keefektifan *produk* tersebut.(Awaluddin Adi Prasetyo,2016)



Gambar 3 2 Flowchart

**Gambar 3.2 Flowchart
Gambar Pribadi**

PIN ESP 32

TOMBOL ON PUTIH	PIN 25
LED BIRU ESP OPRASI	PIN 2
RELAY PLN	PIN 5
RELAY GENSET	PIN 0
RELAY BEBAN	PIN 4
RELAY STARING GENSET	PIN 15
RELAY STARTING FAILUR	PIN 27
BUZZER	PIN 26
PZEM 004 T PLN	RX 16 & TX 17
PZEM 004 T GENSET	RX 16 & TX 17

VIRTUAL PIN BLYNK TO KOMUNIKASI JARAK JAUH

V0	VR VOLTAGE PLN
V1	IR AMPERE PLN
V2	DAYA PLN
V3	V1 VOLTAGE GENSET
V4	I1 AMPERE GENSET
V5	DAYA GENSET
V6	DIGITAL ON PLN LED HIJAU DI MONITOR APLIKASI BLYNK
V7	DIGITAL ON GENSET LED HIJAU DI MONITOR APLIKASI BLYNK

C. Rencana Pengujian

Rencana pengujian terbagi menjadi dua konsep konsep pertama merupakan konsep pengujian terhadap fungsi-fungsi *komponen* yang ada pada alat tersebut apakah *fungsi* dari *komponen* tersebut sesuai yang diharapkan atau tidak. Dan untuk konsep pengujian ke dua merupakan pengujian yang dilakukan pada kali ini yaitu Perusahaan Listrik Negara (PLN) disimulasikan sebagai generator 1 atau sebagai sumber utama dan *Genset* disimulasikan sebagai generator 2 atau sebagai sumber cadangan, Ketika sumber utama pada PLN atau generator 1 terputus atau bermasalah yang dimana disini ada penambahan colokan listrik dimana nantinya akan disimulasikan untuk off sehingga memutuskan arus ke beban maka *Genset* atau generator 2 akan starting secara *automatic* dan Ketika *Genset* atau generator 2 sudah siap untuk melakukan pembebanan maka akan secara *automatic* akan menggantikan beban utama dan sistem ini akan bekerja setelah sensor *PZEM 004T* membaca tegangan dan normal maka akan *mentrigger* untuk pembebanan dan sistem ini dimonitor jarak jauh oleh *modul ESP 32* untuk mengirimkan data keakurasian dari *tegangan* yang dibaca oleh sensor *PZEM 004T*, untuk monitoring jarak jauh menggunakan aplikasi *BLYNK* dan hasil yang akan dimunculkan pada layar *monitoring* adalah, *tegangan* dari generator yang aktif, *arus* dari *generator* yang aktif dan *daya* dari *generator* yang aktif