

PERANCANGAN PANEL ATS (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH) PLN KE GENERATOR GUDANG PUPUK DI JENEPONTO

Faisal Tanjung¹, Sopyang², Suryani³, Zulfajri Basri Hasanuddin⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, ⁴Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

e-mail : tanjungfaisal1112@gmail.com¹, sopyangdgsuro@gmail.com², suryani_basri@unismuh.ac.id³, zulfajri2401@gmail.com⁴

ABSTRACT

This research aims to design and build a device electrical panel ATS (Automatic Transfer Switch), namely when the commercial power outages then automatically Genset will live and electricity will move to Genset, when PLN back on the flow of electricity will automatically move back to PLN while the generator will turn off automatically without any intervention from the operator. This research is in Kost On the road Mustafa Dg Bunga lorong 1 in June 2022 – November 2022. The steps in making tools start from making panel designs, making designs for placement of outer components, making designs for placement of inner components, making circuit drawings, assembling and wiring tools and testing on tools. ATS panels supports the two operating systems load displacement ie displacement system load automatically and manually load transfer systems. Automatic shift working system the main source used was the source of PLN while the backup source is a source of Genset. Manual shift working system the primary source can be used by selecting one source ie PLN source or sources Genset, in the system of manual labor source and the source Genset PLN can not be used simultaneously. Results of research on the electrical panel ATS is to test the system manual shift and automatic transfer systems as well as measuring the switching time source to source PLN-owned generator and vice versa measure time transfer to the Generator source sumbe PLN. Displacement of the PLN to the generator it takes 5 seconds, while the displacement of Genset to PLN it takes 5 seconds.

Keywords: Design, Electrical Panels, ATS (Automatic Transfer Switch).

ABSTRAK

ATS (Automatic Transfer Switch) yaitu ketika aliran listrik PLN padam maka secara otomatis Genset akan hidup dan aliran listrik akan berpindah

ke Genset, ketika PLN kembali menyala maka aliran listrik secara otomatis akan berpindah lagi ke PLN sedangkan Genset akan mati secara otomatis tanpa adanya campur tangan dari operator. Penelitian ini Kost Di jalan Mustafa Dg Bunga lorong 1 pada bulan Juni 2022 – November 2022. Langkah-langkah dalam pembuatan alat dimulai dari membuat desain panel, membuat rancangan penempatan komponen bagian luar, membuat rancangan penempatan komponen bagian dalam, membuat gambar rangkaian, perakitan dan wiring alat serta uji coba pada alat. Panel ATS ini mendukung dua operasi sistem perpindahan beban yaitu sistem perpindahan beban secara otomatis dan sistem perpindahan beban secara manual. Sistem kerja perpindahan otomatis sumber utama yang digunakan adalah sumber milik PLN sedangkan sumber cadangan adalah sumber Genset. Sistem kerja perpindahan manual sumber utama bisa digunakan dengan cara memilih salah satu sumber yaitu sumber PLN atau sumber Genset, dalam sistem kerja manual sumber PLN dan sumber Genset tidak bisa digunakan secara bersamaan. Hasil penelitian pada panel listrik ATS ini yaitu menguji sistem perpindahan manual dan sistem perpindahan otomatis serta mengukur waktu perpindahan sumber PLN ke sumber milik Genset dan sebaliknya mengukur waktu perpindahan sumber Genset ke sumber PLN. Perpindahan dari PLN ke genset memerlukan waktu rata-rata 5 detik, sedangkan perpindahan dari Genset ke PLN memerlukan waktu rata-rata 5 detik.

Kata Kunci : ATS (Automatic Transfer Switch), Panel Listrik Perancangan

I. PENDAHULUAN

Sistem kontrol atau kendali saat ini mulai bergeser pada otomatisasi sistem kontrol, sehingga campur tangan manusia dalam pengontrolan sangat kecil. Bila dibandingkan dengan pengerjaan secara manual, sistem peralatan yang dikendalikan oleh otomatisasi

akan memberikan keuntungan dalam hal efisiensi, keamanan, dan ketelitian. [1]

Ketika PLN padam seringkali tidak tahu bahwa PLN telah hidup kembali atau telah menyala kembali. Atas dasar inilah dilakukan penelitian mengenai *Automatic Transfer Switch* dengan sumber tegangan PLN dan Power Inverter, agar dapat diketahui sejauh mana efisiensi pemanfaatan sakelar otomatis dalam pengendalian beban antara Power Inverter dengan PLN. [1]

ATS merupakan singkatan dari kata *Automatic Transfer Switch*, jika dipahami berdasarkan arti kata tersebut maka ATS adalah sakelar yang bekerja otomatis, namun kerja otomatisnya berdasarkan kemungkinan jika sumber listrik dari PLN terputus atau mengalami pemadaman maka sakelar akan berpindah kesumber listrik yang lainnya misalnya adalah Inverter. [1]

II. LANDASAN TEORI

A. Perancangan

1. Definisi Perancangan

Perancangan adalah proses menuangkan ide dan gagasan berdasarkan teori-teori dasar yang mendukung. Proses perancangan dapat dilakukan dengan cara pemilihan komponen yang akan digunakan, mempelajari karakteristik dan data fisiknya, membuat rangkaian skematis dengan melihat fungsi-fungsi komponen yang dipelajari, sehingga dapat dibuat alat yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. [2]

Definisi perancangan penelitian adalah suatu kesatuan, rencana terinci dan spesifik mengenai cara memperoleh, menganalisis, dan menginterpretasi data. (Nindy Zoraya, 2019) Perancangan sangat diperlukan dalam tahapan suatu pembuatan alat karena untuk mematangkan konsep maka diperlukan perencanaan. Untuk itu dalam membuat perancangan alat dibutuhkan kreatifitas dan ide-ide yang cemerlang sehingga bisa digunakan untuk diri sendiri atau masyarakat. [2]

2. Perusahaan Listrik Negara (PLN)

Perusahaan Listrik Negara (PLN) adalah sebuah BUMN yang mengurus semua aspek kelistrikan yang ada di Indonesia. Ketenagalistrikan di Indonesia dimulai pada akhir abad ke-19, ketika beberapa perusahaan Belanda mendirikan pembangkitan tenaga listrik untuk keperluan sendiri. Pengusahaan tenaga listrik untuk kepentingan umum dimulai sejak perusahaan swasta Belanda N.V. NIGM memperluas usahanya di bidang tenaga listrik, yang semula hanya bergerak di bidang gas. Kemudian meluas dengan

berdirinya perusahaan swasta lainnya.

3. Panel Listrik

Panel listrik adalah sebuah perangkat yang berfungsi membagi, menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik dari sumber/pusat listrik ke konsumen/pemakai. Panel Listrik Electrical switchboard atau lebih kita kenal dengan panel listrik, terbentuk berdasarkan susunan komponen listrik yang sengaja disusun dalam sebuah papan control, sehingga dapat memudahkan penggunaannya. Untuk lebih mengenal fungsi dari panel listrik kita terlebih dahulu mengenal komponen-komponen panel listrik dan harus memahami fungsi dari bagian-bagian listrik itu sendiri. Berikut beberapa komponen panel listrik beserta fungsinya yang perlu diketahui:

a. *Miniature Circuit Board* (MCB)

MCB (*Miniature Circuit Board*) merupakan komponen panel listrik yang berfungsi sebagai *switch* pembatas arus akibat dari kenaikan daya tegangan yang melebihi batas dan atau hubung singkat. Komponen panel listrik ini biasanya terbatas pada arus nominal kecil sampai dengan kurang dari 100 *Ampere*. Bentuknya ada yang satu pole (satu input dan satu output), ada yang dua pole, tiga pole hingga empat pole. [3]

b. *Moulded Case Circuit Breaker* (MCCB)

MCCB (*Moulded Case Circuit Breaker*), circuit breaker adalah pembatas arus apabila terdapat arus beban yang melebihi batas-batasnya. MCCB ini dipakai hampir sama dengan MCB tetapi dengan batas arus beban yang lebih besar dari 100 *Ampere* sampai dengan 1600 *Ampere*. [3]

c. *Ground Foul Circuit Interruption* (GFCI) *Ground*

Foul Circuit Interruption adalah semacam *Circuit Breaker* yang bereaksi lebih cepat dari MCB. Komponen panel listrik ini akan memantau listrik lebih rinci dan jika terdapat short atau kabel terkelupas dan mengenai manusia, tidak mengakibatkan kematian. [3]

d. *Grounding*

Grounding pada instalasi dan komponen panel listrik ini berfungsi sebagai pengaman listrik. Pengaman listrik akibat dari kabel-kabel yang terkelupas dan mengenai *body part* peralatan elektronik atau peralatan listrik yang selanjutnya mengenai orang. Dengan adanya komponen panel

listrik ini maka aliran arus listrik yang liar atau yang tidak berfungsi akan dibumikan. [3]

e. Warna Kabel

Warna kabel instalasi listrik sudah ditetapkan diberbagai negara. Untuk Indonesia, warna kabel listrik ditentukan menurut standard SNI atau standard IEC:

- 1) Warna merah, kuning, hitam berfungsi untuk fase.
- 2) Warna biru muda (biru laut) berfungsi untuk netral.
- 3) Warna kuning -hijau berfungsi untuk grounding.
- 4) Surge Arrest
- 5) Peralatan atau komponen panel listrik ini sebagai pengaman listrik dari kejutan listrik yang berlebihan. Contohnya apabila ada kejadian tiba-tiba aliran listrik menjadi lebih tinggi akibat dari penambahan energi potensial. [3]

f. Generator Set

Genset atau kepanjangan dari generator set adalah sebuah perangkat yang berfungsi menghasilkan daya listrik. Disebut sebagai generator set dengan pengertian adalah satu set peralatan gabungan dari dua perangkat berbeda yaitu engine dan generator atau alternator. Engine sebagai perangkat pemutar sedangkan generator atau alternator sebagai perangkat pembangkit listrik. Genset dapat dibedakan dari jenis engine penggerakannya, dimana kita kenal tipe-tipe engine yaitu engine diesel dan engine non diesel / bensin. Engine diesel dikenali dari bahan bakarnya berupa solar, sedangkan engine non diesel berbahan bakar bensin premium. [3]

B. Panel ATS – AMF

Panel ATS – AMF merupakan instrumen kelistrikan yang memiliki fungsi penting dan bekerja secara otomatis di saat aliran arus listrik dari PLN terputus tiba-tiba. Fungsi dari AMF adalah secara otomatis menghidupkan (Start) Genset ketika suplay listrik dari PLN gagal/padam, sedangkan fungsi dari ATS adalah secara automatic membuka suplay listrik dari Genset dan menutup suplay listrik dari PLN dan sebaliknya membuka suplay listrik dari PLN dan

menutup suplay listrik dari Genset secara otomatis ketika suplay listrik dari PLN kembali. [4]

1. Cara kerja panel ATS – AMF

ATS merupakan singkatan dari kata (Automatic Transfer Switch), jika dipahami berdasarkan arti kata tersebut maka ATS adalah sakelar yang bekerja otomatis, namun kerja otomatisnya berdasarkan jika sumber listrik dari PLN terputus atau mengalami pemadaman, maka sakelar akan berpindah ke sumber listrik yang lainnya misalnya adalah Genset. Namun jika sumber listrik dari PLN menyala kembali maka sakelar tersebut akan berpindah kembali ke sumber PLN jika sumber listrik dari PLN kita rancang sebagai sumber listrik utama. [4]

Sedangkan AMF merupakan singkatan dari (Automatic Main Falure) jika dipahami dari artikatanya maka AMF adalah panel kontrol yang berfungsi untuk menyalakan atau mematikan (ON atau OFF) mesin genset secara otomatis sebagai sumber listrik alternatif jika sumber listrik utama (PLN) mengalami pemadaman. [4]

2. Komponen Kontrol Pada Panel ATS – AMF

a. Relay

Relay adalah alat yang dioperasikan dengan listrik yang secara mekanis mengontrol penghubungan rangkaian listrik. Relay adalah bagian yang penting dari banyak sistem kontrol, bermanfaat untuk kontrol jarak jauh dan pengontrolan alat tegangan dan arus tinggi dengan sinyal kontrol tegangan dan arus rendah.

Relay merupakan komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya di induksikan ke logam ferromagnetis.[5]

b. *Time Delay Relay* (TDR)

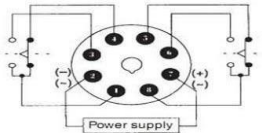
TDR adalah suatu piranti yang menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan seperangkat kontak saklar, sering disebut juga relay timer atau relay penunda batas waktu banyak digunakan dalam instalasi motor terutama instalasi yang membutuhkan pengaturan waktu secara otomatis.

TDR juga merupakan salah satu komponen yang digunakan pada instalasi tenaga listrik pada aplikasi yang menggunakan penundaan. Bagian

utama TDR adalah kontak-kontak relay baik NO (normally open) dan NC (normally close) yang akan bekerja berdasarkan seting waktu tertentu.[6]



Gbr. 1 Bentuk TDR



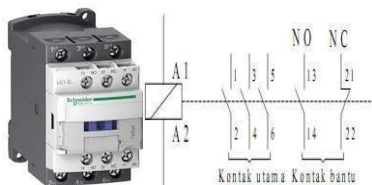
Gbr. 2 Bentuk Simbol TDR

3. Komponen Daya Pada Panel ATS – AMF

a. Kontaktor schneider TeSys 25-35A/250-600V

Magnetic Contactor (MC) adalah sebuah komponen yang berfungsi sebagai penghubung/kontak dengan kapasitas yang besar dengan menggunakan daya minimal. [1]

Sebuah kontaktor terdiri dari koil, beberapa kontak *Normally Open* (NO) dan beberapa *Normally Close* (NC). Pada saat satu kontaktor normal, NO akan membuka dan pada saat kontaktor bekerja, NO akan menutup. Sedangkan kontak NC sebaliknya yaitu ketika dalam keadaan normal kontak NC akan menutup dan dalam keadaan bekerja kontak NC akan membuka. [6]



Gbr. 3 Kontaktor schneider TeSys 25-35 A/ 250-600 Volt

b. *Miniature Circuit Board* (MCB)

MCB bekerja dengan cara pemutusan hubungan yang disebabkan oleh aliran listrik lebih dengan menggunakan *electromagnet/bimetal*. cara kerja dari MCB ini adalah memanfaatkan pemuai dari bimetal yang panas akibat arus yang mengalir untuk memutuskan arus listrik. Cara mengetahui daya maksimum dari MCB adalah dengan mengalikan kapasitas dari MCB tersebut dengan 220VAC. [1]

Adapun beberapa kegunaan MCB :

- 1) Membatasi Penggunaan Listrik
- 2) Mematikan listrik apabila terjadi hubungan singkat(korslet)

3) Mengamankan Instalasi Listrik

- 4) Membagi rumah menjadi beberapa bagian listrik, sehingga lebih mudah untuk mendeteksi kerusakan instalasi listrik.[6]



Gbr. 4 MCB schneider C6A/ 1320 kwh

c. Alat Ukur

Pada ATS - AMF alat ukur untuk menunjukkan secara langsung besaran yang ingin diketahui. Alat ukur tersebut yaitu amperemeter dan voltmeter. Amperemeter adalah alat untuk mengukur kuat arus listrik dalam rangkaian tertutup.



Gbr. 5 Bentuk Fisik Alat Ukur Voltmeter

d. Kabel *Duct*

kabel duct atau dak kabel adalah semua jenis rumah kabel yang konstruksinya dirancang khusus untuk dipasang dibawah permukaan tanah dan pemasangannya harus diletakkan dalam pipa-pipa di bawah permukaan tanah.



Gbr. 6 duct kabel 45x45 Cm

e. Terminal Kabel

Terminal kabel atau soket kabel adalah salah satu komponen yang diperlukan saat kita membuat rangkaian listrik



Gbr. 7 Terminal kabel

f. Multimeter Digital

Multimeter digital digunakan untuk mengukur besaran listrik seperti tegangan, kuat arus, dan hambatan listrik.



Gbr. 8 Mutimeter Digital

g. Lampu Indikator

Lampu indikator atau pilot lamp digunakan pada panel untuk mengetahui apakah ada aliran

listrik yang masuk pada panel tersebut, jika terdapat aliran listrik yang masuk maka lampu pilot akan menyala.



Gbr. 9 Lampu Indikator

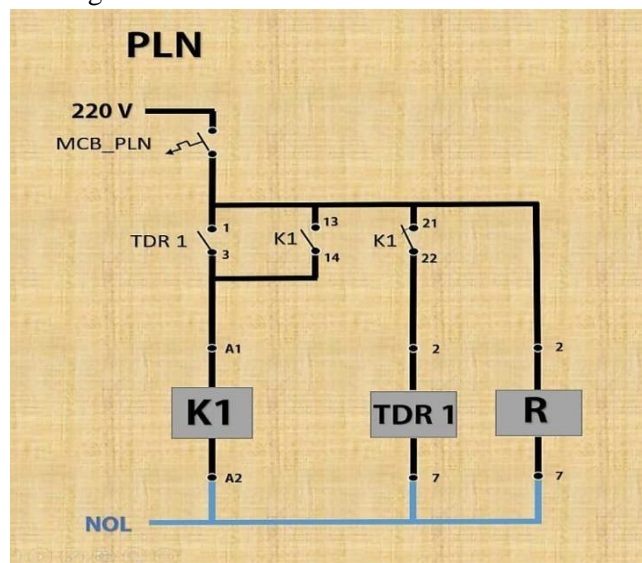
III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah Studi literature, dimana pada metode ini mempelajari dengan menggunakan buku manual, buku referensi yang terkait, dan bahkan mata kuliah yang berkaitan dengan topik tugas akhir ini serta melakukan penelitian dan pengambilan data yang akurat. Wawancara ialah salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini dimana melalui tatap muka dengan cara menggunakan tanya jawab antara peneliti dengan narasumber.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

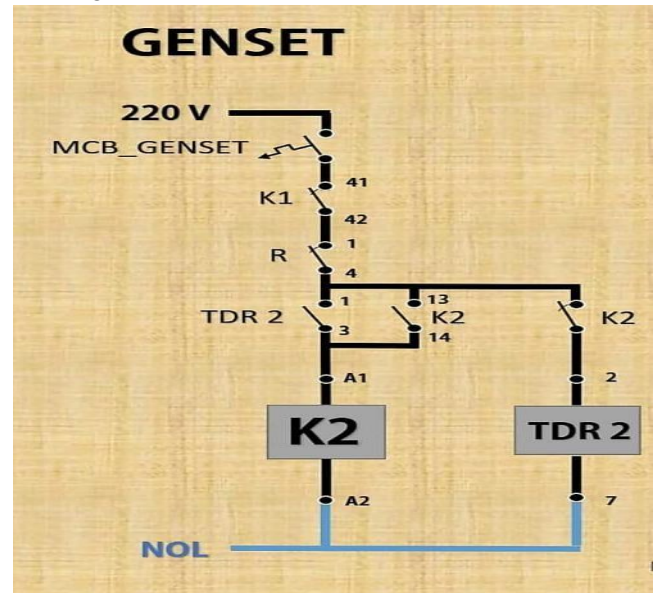
1. Digram Kontrol PLN



Gbr. 10 Diagram Kontrol PLN

Gbr 10 menjelaskan dimana cara kerja diagram control PLN Kontakor K1 berguna untuk pertukaran dari sumber tegangan PLN ke sumber tegangan genset. Ketika listrik PLN dalam posisi hidup (ON) kontakor K1 akan mendapatkan suplay tegangan dari line teganga PLN, coil yang terdapat di dalam kontakor K1 akan dialiri arus listrik sehingga inti besi di dalam coil tersebut menjadi medan magnet yang membuat kontak K1 NO (Normally open) menjadi tertutup sedangkan sebaliknya jika kontak yang NC (Normally Close) menjadi terbuka.

2. Digram Kontrol Genset

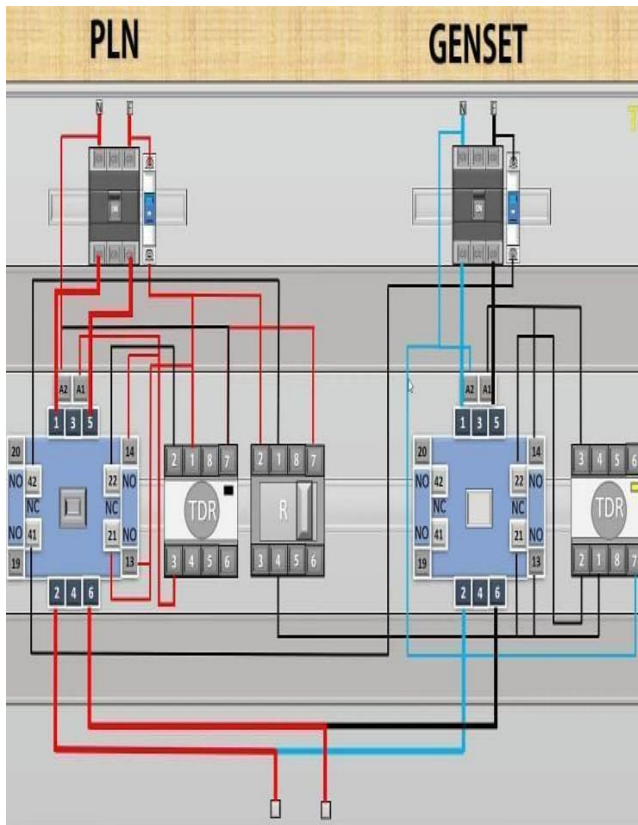


Gbr. 11 Diagram Kontrol Genset

Gbr 11 menjelaskan dimana cara kerja diagram control Rangkaian genset memasukkan k1 NC 21-22. NC relay 1-4. Dan relay TDR 1-3 pemasangan NC k1 dan NC relay karena Ketika PLN sudah ada sumber listrik. kontraktor bekerja dan relay bekerja. Kontraktor NC berubah menjadi Open dan relay pun ikut berubah menjadi Open. supaya dapat mengetahui bahwa genset ini aman tidak ada sumber listrik. Adapun penggunaan TDR untuk memastikan ketika genset ini bekerja maka tidak langsung mengalirkan arus ke instalasi rumah dimana fungsi kontakor untuk mendelay arus listrik yang masuk ke instalasi rumah jadi fungsi kontakor sama cara kerja kontakor PLN.

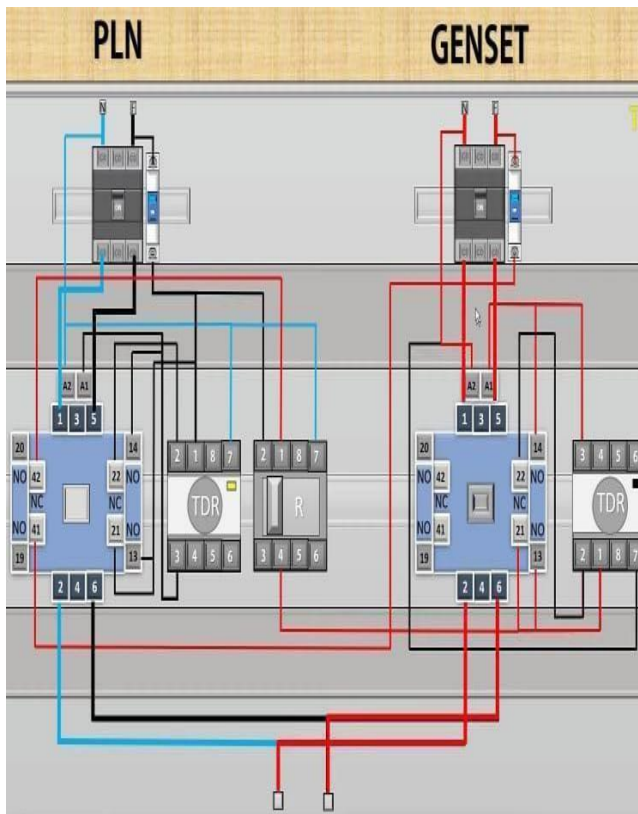
3. Kondisi PLN ON

Gbr 12 menjelaskan dimana cara kerja suplay rangkaian PLN ketika ON Cara kerja sumber listrik pada saat arus PLN masuk TDR bekerja relay bekerja setelah TDR menghitung waktu kontakor bekerja sesuai waktu setelan TDR yang ditentukan sehingga aliran listrik masuk ke instalasi rumah.



Gbr. 12 Kondisi Suplai PLN ON

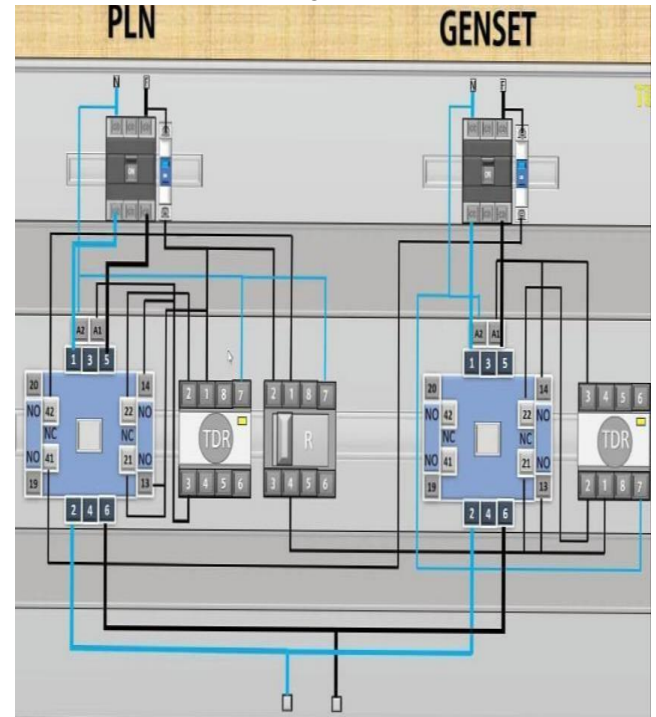
4. Kondisi Genset ON



Gbr. 13 kondisi Suplai Genset ON

Gbr 13 menjelaskan dimana cara kerja suplay rangkaian genset ketika ON Ketika sumber listrik PLN OFF maka secara otomatis genset ON sesuai waktu setelan TDR yang ditentukan sehingga kontakor langsung bekerja dan memasukkan sumber tegangan dari genset ke instalasi rumah. Dan pada saat sumber listrik PLN ON maka otomatis arus listrik genset terputus dan relay ini berfungsi agar memastikan Ketika sumber genset OFF.

5. Kondisi Normal Rangkaian ATS



Gbr. 14 Kondisi Suplai Normal Rangkaian ATS

6. Pengujian Sistem Manual

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem operasi manual pada panel ATS – AMF dapat berfungsi secara optimal.

Prosedur pengujian dalam kondisi operasi manual:

- Apabila MCB milik PLN ON , maka lampu indikator on milik PLN akan menyala menandakan sumber PLN sudah mensuplai ke beban.
- Apabila MCB milik PLN OFF, maka lampu indikator ON PLN akan mati dan lampu indikator OFF akan menyala menandakan sumber PLN telah terputus.
- Apabila lampu Indikator Genset sampai menyala, maka lampu indikator OFF Genset menyala menandakan Power Genset standby pada terminal input genset.

- d. Apabila MCB Genset ON, maka lampu indikator ON Genset akan menyala dan lampu indikator OFF akan mati, menandakan sumber Genset sudah mensuplai beban.
- e. Apabila MCB Genset OFF, maka lampu indikator ON genset akan mati dan lampu OFF Genset akan menyala, menandakan sumber Genset telah terputus.
- f. Apabila MCB Genset OFF, maka genset akan mati.

V. KESIMPULAN

- Pada pembuatan alat dapat melakukan instruksi sesuai prosedur yang diharapkan dengan benar.
- Dalam merakit atau membuat sebuah panel ATS yang memiliki fungsi otomatis dibutuhkan komponen kontrol dan komponen daya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] RASMINI, Ni Wayan. Panel automatic transfer switch (ATS)–automatic main failure (AMF) di perumahan direksi BTDC. *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 2017, 13.1: 16.
- [2] ZORAYA, Nindy. Pengertian Sistematis dan Contoh Rancangan Penelitian. Dalam <https://nindyzoraya.wordpress.com/2012/04/20/pengertian-sistematis-dan-contoh-rancangan-penelitian/>, diakses, 2019, 12.
- [3] FELYCIA, Felycua; SAFAAH, Eva; ANWAR, Ridho. Electric RANCANG BANGUN SISTEM ATS (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH) DAN AMF (AUTOMATIC MAIN FAILURE) 1 FASA SECARA OTOMATIS. *ProTekInfo (Pengembangan Riset dan Observasi Teknik Informatika)*, 2022, 9.2: 44-51.
- [4] SAPUTRO, SOPYAN. Rancangan bangun pembuatan alat panel listrik ATS (automatic transfer switch)–AMF (automatic main failure). 2015. PhD Thesis. UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA.
- [5] SHIHA, Muhammad N.; SUDIHARTO, I.; ARIF, Y. C. Rancang Bangun Sistem Automatic Transfer Switch (ATS) dan Automatic Main Failure (AMF) PLN-Genset Berbasis PLC Dilengkapi dengan Monitoring. Jurusan Teknik Elektro Industri PENS-ITS, 2011.
- [6] SANTOSO, Enggar Timbul; SIBARANI, Maradu; SURIPTO, Suripto. Rancangan Dasar Sistem Automatic Main Failure dan Automatic Transfer Switch untuk Ruang Pertemuan Gedung 71. 2011.