

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL ATS (*AUTOMATIC TRANSFER SWITCH*) SUMBER ENERGI ALTERNATIF PADA *SMART HOME*

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai salah satu persyaratan

Dalam menyelesaikan program DIII Teknik Listrik

Universitas Negeri Padang



Oleh:

Mindo Suparta

15064032

Program studi DIII Teknik Listrik

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2019

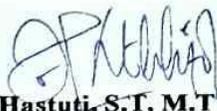
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

“Rancang Bangun Sistem Kontrol ATS (*Automatic Transfer Switch*) Sumber Energi Alternatif Pada *Smart Home*”

Nama : Mindo Suparta
BP/NIM : 2015/15064032
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2019

**Disetujui Oleh
Pembimbing**



Hastuti, S.T, M.T
NIP. 19760525 200801 2 018

**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Elektro**



Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620508 1987 03 1004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

“Rancang Bangun Sistem Kontrol ATS (*Automatic Transfer Switch*) Sumber Energi Alternatif Pada *Smart Home*”

Nama : Mindo Suparta
BP/Nim : 2015/15064032
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek

Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas

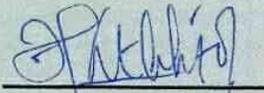
Teknik Universitas Negeri Padang Pada Tanggal 13 Februari 2019

Nama

Tanda Tangan

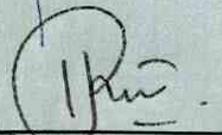
1. Hastuti, S.T, M.T

(Pembimbing)



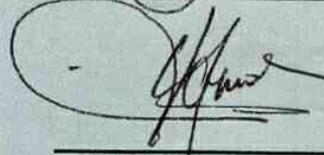
2. Oriza Candra, S.T, M.T

(Penguji 1)



3. Asnil, S.Pd, M.Eng

(Penguji 2)





SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Mindo Suparta
NIM/BP : 15064032/2015
Program Studi : Teknik Listrik (DIII)
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul "**Rancang Bangun Sistem Kontrol ATS (Automatic Transfer Switch) Sumber Energi Alternatif Pada Smart Home**", adalah benar hasil karya saya bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Padang, Februari 2019

Saya yang menyatakan,



Drs. Hambali, M.Kes
NIP. 19620805 198703 1004

Mindo Suparta
NIM. 15064032/2015

ABSTRAK

Mindo Suparta (15064032) : Rancang bangun system kontrol (*Automatic Transfer Switch*) sumber energi alternattif pada *Smart Home*
Dosen Pembimbing : Hastuti, S.T, M.T

Kebutuhan masyarakat akan sumber energi listrik pada saat ini sangatlah penting, dimana listrik sudah menjadi kebutuhan utama yang harus selalu ada bagi masyarakat. Pada saat ini PLN (Perusahaan Listrik Negaara) merupakan penyupply energi listrik utama bagi masyarakat. Akan tetapi PLN tidak selamanya kontinyu dalam penyalurannya, suatu saat akan terjadi pemadaman yang kemungkinan dapat disebabkan oleh gangguan pada sistem transmisi atau sistem distribusi. Untuk mengantisipasi hal tersebut, pada proyek akhir ini akan dirancang sebuah alat yang bertujuan membuat sebuah sitem kontrol ATS dari sumber utama PLN kesumber cadangan yaitu Genset. Jadi saat sumber utama PLN mengalami gangguan maka Genset akan menggantikan peran PLN sebagai penyupply energi listrik ke beban.

ATS (*Automatic Transfer Switch*) merupakan rangkaian kontrol yang memiliki prinsip kerja seperti saklar yang bekerja otomatis. Jika sumber listrik dari PLN mengalami gangguan maka saklar akan berpindah secara otomatis kesumber energi alternatif yaitu Genset. Selanjutnya apabila PLN kembali normal, maka ATS akan kembali memindahkan sumber daya listrik dari Genset ke PLN. Pada dasarnya pembuatan ATS adalah memainkan penalaran logika matematika dengan merangkai beberapa alat seperti MCB, Relay, TDR, Kontaktor, Mikrokontroller Arduino, Sensor Arus ACS712, Sensor Tegangan ZMPT101B, Lampu indikator, dan LCD.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Alat ini bekerja otomatis apabila menggunakan Genset yang telah dilengkapi dengan motor *starter*. Pada kondisi normal alat akan menghubungkan sumber PLN langsung kebeban dan pada saat PLN *Off* motor *starter* akan otomatis *On* selama rata-rata waktu 01,87 detik. Motor *starter* langsung *Off* saat Genset sudah *On*, dan dalam waktu rata-rata 6,53 detik sumber PLN akan digantikan oleh Genset. Saat PLN *On* kembali dalam waktu rata-rata 1,6 detik beban akan di *supply* kembali oleh PLN.

Kata kunci : ATS (*Automatic Transfer Switch*), Genset Otomatis, Sensor arus ACS712 5A, Sensor tegangan ZMPT101B, Modul SIM900A, Mikrokontroller Arduino uno

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Kontrol ATS (*Automatic Transfer Switch*) Sumber Energi Alternatif Pada *Smart Home*”**.

Laporan proyek akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada program D3 Teknik Elektro di Universitas Negeri Padang. Dalam penelitian dan penulisan laporan proyek akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa dalam kemampuan baik moral ataupun materil dan Doa sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.,MT. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hambali, M.Kes selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T selaku Ketua Prodi D3 Teknik Elektro Universtas Negeri Padang serta Penguji dalam Proyek Akhir.

5. Ibuk Hastuti, S.T, M.T Selaku dosen pembimbing dan penasehat akademik yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini.
6. Bapak Oriza Candra, S.T, M.T selaku Pengarah 1 Proyek Akhir ini.
7. Bapak Asnil, S.Pd, M.Eng selaku pengarah 2 Proyek Akhir ini.
8. Bapak dan Ibu Staf pengajar serta karyawan/karyawati pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi D3 dan D4 Teknik Elektro 2014 dan 2015.
10. Senior Jurusan Teknik Elektro UNP, yang telah membantu dan memberi arahan selama masa perkuliahan.

Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu yang ikut berpartisipasi memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil dalam penyelesaian Proyek Akhr ini.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal saleh dan mendapat pahala dari Allah SWT, Amin.

Proyek Akhir ini tidak lepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya besar harapan agar Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Padang, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. <i>Automatic Transfer Switch</i>	5
B. Bahan Dan Komponen yang Digunakan.....	6
1. Relay MK2P220VAC	6
2. TDR220VAC	8
3. Magnetik Kontaktor 220VAC.....	10
4. Accu 12VDC.....	13
5. <i>Box Panel</i>	14
6. MCB.....	15
7. Rel Omega dan Rel C.....	17
8. Lampu Indikator.....	18
9. Kabel Penghubung	19
10. Mikrokontroller Arduino.....	20
11. Sensor Arus ACS712	23

12. Sensor Tegangan AC ZMPT101B	24
13. Terminal	26

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Blok Diagram	27
B. Prinsip Kerja Alat.....	31
C. Perancangan Hardware.....	32
1. Perancangan Mekanik	32
2. Perancangan Alat	34
3. Pembuatan Alat	40

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

A. Pengujian Rangkaian Alat <i>Automatic Transfer Switch</i>	43
1. Pengujian Rangkaian Daya	44
a. MCB 220VAC.....	44
b. Relay MK2P 220VAC	45
c. TDR (<i>Timer Delay Relay</i>) 220VAC.....	46
d. <i>Magnetik Kontaktor</i> 220VAC	46
2. Pengujian Rangkaian Kontrol	47
a. Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Arduino Uno.....	48
b. Pengujian Rangkaian Detektor Pada Sumber.....	49
c. Pengujian Rangkaian Driver Relay	49
d. Pengujian Rangkaian Arus dan Tegangan	50
B. Pengujian Sistem Kerja <i>Automatic Transfer Switch</i>	51
1. Proses Pengoperasian Alat	51
a. Tampilan Saat Sumber Listrik dari PLN.....	51
b. Tampilan Saat Sumber PLN Padam.....	52
c. Tampilan Saat Sumber Genset Terdeteksi	53
d. Tampilan Saat Pln Hidup Kembali	53

2. <i>Timing Chart</i> Sistem Kerja Alat	54
3. Tabel Logika Sistem Kerja Alat.....	56

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Relay MK2P220VAC dan Kontak relay MK2P	7
2. Soket Relay Pin 8(a) dan Pin Relay 8 (b).....	8
3. TDR220VAC	8
4. Magnetik Kontaktor 220VAC.....	10
5. Simbol Kontak-kontak	12
6. <i>Box</i> Panel.....	14
7. MCB.....	15
8. Konstruksi MCB (a) dan Bagian-bagian MCB.....	16
9. Rel Omega.....	17
10. Lampu Indikator.....	18
11. Arduino uno	21
12. Sensor Arus	23
13. ZMPT101B	24
14. Terminal Penghubung.....	26
15. Blok Diagram	28
16. Rancang Bangun Alat	33
17. Rancang Bangun Alat	34
18. Rancangan rangkaian instalasi alat	38
19. Tampilan alat saat PLN on.....	52
20. Tampilan saat sumber PLN padam	52
21. Tampilan saat genset on.....	53
22. Tampilan saat pln on kembali	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kode Pengenal Kabel.....	19
2. Spesifik Sensor Arus.....	24
3. Bahan dan Komponen.....	41
4. PengujianTegangan MCB.....	44
5. Pengujian Arus MCB.....	45
6. Pengujian Relay MK2P220VAC.....	45
7. Pengujian Tegangan dan Arus TDR.....	46
8. pengujian Delay Waktu TDR.....	46
9. Pengujian Tegangan Dan Arus Kontaktor.....	47
10. Hasil Pengujian pada Terminal Kontaktor.....	47
11. Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus Input.....	48
12. pengukuran pin I/O Arduino uno.....	48
13. Pengujian Detektor Pada Sumber.....	49
14. Pengujian Driver Relay.....	49
15. Pengujian arus dan tegangan Pln.....	50
16. Pengujian arus dan tegangan Genset.....	51
17. Logika sistem kerja alat.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumber tegangan listrik utama yaitu PLN (Perusahaan Listrik Negara) tidak selamanya kontinyu dalam penyalurannya, suatu saat pasti terjadi pemadaman yang kemungkinan dapat disebabkan oleh gangguan pada sistem transmisi atau sistem distribusi. Untuk mengantisipasi dari pemadaman tersebut, perlu didesain sebuah sistem kontrol yang berguna untuk menghidupkan, dan menghubungkan alternatif power ke beban secara otomatis pada saat PLN padam. Pada saat PLN hidup kembali, alat ini akan memindahkan sumber daya ke beban dari *alternatif power* ke PLN.

Sistem kontrol atau kendali saat ini mulai bergeser pada otomatisasi sistem kontrol, sehingga sistem kontrol dapat bekerja sendiri dan 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.

Ketika PLN padam, sering kali tidak diketahui bahwa PLN telah hidup kembali atau telah menyala kembali. Atas dasar inilah dilakukan penelitian mengenai sistem kontrol otomatis *Automatic Transfer Switch* dengan sumber tegangan PLN dan *Alternatif Power*, agar dapat diketahui sejauh mana efisiensi pemanfaatan sakelar otomatis dalam pengendalian beban antara *Alternatif Power* dengan PLN.

ATS merupakan singkatan dari kata *Automatic Transfer Swicth*, jika dipahami berdasarkan arti kata tersebut maka ATS adalah saklar yang bekerja otomatis, namun kerja otomatisnya berdasarkan memungkinkan jika sumber listrik dari PLN terputus atau mengalami pemadaman maka sakelar akan berpindah kesumber listrik yang lainnya.

Sebelumnya telah dibuat oleh (Khairul Hidayat, Yani Ridal, dan Arzul, 2013) dengan judul : “Perancangan ATS (*Automatic Transfer Switch*) Satu Phasa Dengan Batas Daya Pelanggan Maksimum 4400 VA”. Pada perancangan proyek akhir ini menggunakan tenaga cadangan yang bersumber dari genset dengan merk mikawa gasoline generator 2500 VA, menggunakan dua buah kontaktor dengan merk Otto Electrical tipe S-N21 dengan kapasitas kontaktor 32 A, dan juga menggunakan komponen lain seperti relay, timer dan sumber tegangan DC dari baterai. Prinsip kerja dari alat ini adalah menjadikan dua sumber listrik yaitu PLN dan sumber listrik dari Genset bekerja saling bergantian untuk memberi *supply* arus listrik pada beban (instalasi rumah tangga).

Sedangkan pada alat yang akan dibuat pada proyek akhir ini adalah perancangan sistem kontrol *Automatic transfer switch* yang akan digunakan pada proyek *smart home* dengan sumber daya cadangan dari GENSET (generator setting). Pada dasarnya prinsip kerja dari alat ini memiliki kesamaan, hanya saja penulis membuat beberapa inovasi dari alat yang sebelumnya yaitu membuat suatu rangkaian untuk memonitoring akiktifitas dari kerja alat, alat ini dapat membaca dari mana sumber listrik yang digunakan apakah beban mendapat supply daya dari PLN atau dri Genset. Dan juga bisa memonitoring berapa

tegangan dan arus yang di supply oleh sumber.

Untuk memonitoring dari kerja alat ini, akan dipasang sensor yang akan membaca darimana sumber dan berapa tegangan, arus yang mengalir pada beban., Sensor ini akan menghasilkan data kemudian akan diproses oleh sebuah mikrokontroler arduino untuk di tampilkan pada LCD, dan pengguna bisa memonitoring kerja alat dari LCD yang telah di sediakan.

Pada proyek akhir yang akan dibuat sumber alternatif yang akan digunakan berasal dari Genset (*generator setting*) sehingga daya dibutuhkan dapat terpenuhi sampai sumber daya utama (PLN) kembali normal, dengan ketentuan bahan bakar Genset harus selalu tersedia.

Berdasarkan persoalan tersebut, penulis membuat proyek akhir dengan judul

“ Rancang Bangun Sistem Kontrol ATS (*Automatic Transfer Switch*) Sumber Energi Alternatif pada *Smart Home*”.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Membahas perancangan sistem kontrol otomatis ATS pada sumber energi alternatif untuk *smart home*.
2. Proyek akhir ini di rancang dalam bentuk panel yang bekerja secara otomatis menghubungkan sumber tenaga alternatif saat tenaga listrik PLN padam.
3. Alat ini pada prinsipnya adalah sebagai saklar atau pemutus hubungan listrik otomatis .

C. Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah tersebut, maka proyek akhir ini bertujuan sebagai berikut: membangun dan merancang alat sistem kontrol ATS (*Automatic Transfer Switch*) sebagai sumber energi alternatif pada *Smart Home*. Supaya energi yang dibutuhkan selalu terpenuhi meskipun sumber energi PLN terputus.

D Manfaat

Adapun manfaat dari proyek akhir ini sebagai pengaplikasian ilmu yang di dapat diperguruan dan proyek akhir ini bisa berguna dikalangan masyarakat. Sebagai alat yang dapat bekerja otomatis untuk mempermudah pekerjaan manusia guna memperoleh sumber daya listrik yang berkelanjutan dan tanpa ada gangguan pemadaman daya listrik.