

**ANALISIS AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
(ATS) TERHADAP SOLAR CELL 450 VA
SEBAGAI SUPPLAI ENERGI CADANGAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh:

**HANIF AIDIL IKHSAN
061830310787**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

ANALISIS AUTOMATIC TRANSFER SWITCH
(ATS) TERHADAP SOLAR CELL 450 VA
SEBAGAI SUPPLAI ENERGI CADANGAN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA



Oleh :

HANIF AIDIL IKHSAN
061830310787

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Kasmir, M.T.
NIP. 196511101992031028

Pembimbing II

Ir. Muhammad Yunus, M.T.
NIP. 195702281988111001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Koordinator Program studi
Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

Motto:

﴿بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ﴾

“Pedang Terbaik yang Dimiliki Ialah Sebuah Kesabaran Tanpa Batas”.

***“Pendidikan Merupakan Senjata Paling Ampuh yang Bisa Kamu Gunakan
Untuk Merubah Dunia”***

(Nelson Mandela)

***“Tetaplah berusaha untuk menjadi orang yang jujur meskipun jujur itu
menyakitkan,”***

Ku persembahkan karya ini untuk :

- *Kedua orang tuaku tercinta*
- *Keluargaku*
- *Teman Seperjuangan*
- *Sahabat-sahabatku*
- *Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya*

ANALISIS AUTOMATIC TRANSFER SWITCH(ATS)TERHADAP SOLAR CELL 450 VA SEBAGAI SUPLAI ENERGI CADANGAN POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Hanif Aidil Ikhsan

061830310787

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Jl.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang

E-mail : hanif.spendalas@gmail.com

ABSTRAK

Solar cell merupakan energi terbarukan yang banyak dipergunakan untuk sumber energi alternatif yang penggunaannya sangat dibutuhkan mengingat sumber energi tersebut mudah didapatkan berdasarkan sumber energi matahari. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa sistem kerja Automatic Transfer Switch (ATS) menggunakan relay yang dikoneksikan dengan 2 (dua) sumber tegangan yaitu Solar Cell dan PLN.

Pada saat perpindahan Automatic Transfer Switch (ATS) didapatkan selisih waktu ketika perpindahan daya dari PLN ke PLTS sebesar 0,63 s dengan beban 4 lampu , 0,58 s dengan beban charger, 0,59 s dengan beban kipas angin dan untuk selisih waktu perpindahan daya dari PLTS ke PLN sebesar 0,90 s dengan beban 4 lampu, 0,66 s dengan beban charger, 0,92 s dengan beban kipas angin. Besar energi yang digunakan untuk beban saat sumber PLTS untuk beban lampu didapatkan sebesar 33,38 kalori, untuk beban charger laptop 4,46 kalori, untuk beban kipas angin 5,18 kalori, sedangkan saat sumber dari PLN didapatkan energi sebesar 34,65 kalori, untuk beban charger laptop 4,73 kalori, dan untuk beban kipas angin 8,52 kalori.

KataKunci:*Solar cell, ATS(Auto transfer switch),PLN, Waktu Perpindahan, Energi*

ANALYSIS OF AUTOMATIC TRANSFER SWITCH(ATS) ON SOLAR CELL 450 VA AS RESERVED ENERGY SUPPLY OF SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Hanif Aidil Ikhsan

061830310787

Electrical Engineering, State Polytechnic of Sriwijaya

Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang

E-mail : hanif.spendalas@gmail.com

ABSTRACT

Solar cell is a renewable energy that is widely used for alternative energy sources whose use is very much needed considering that energy sources are easily obtained based on solar energy sources. The purpose of this study is to analyze the work system of the Automatic Transfer Switch (ATS) using a relay that is connected to 2 (two) voltage sources, namely Solar Cell and PLN.

At the time of switching Automatic Transfer Switch (ATS) the time difference when transferring power from PLN to PLTS is 0.63 s with a load of 4 lamps, 0.58 s with a charger load, 0.59 s with a fan load and for the difference in transfer time The power from PLTS to PLN is 0.90 s with a load of 4 lamps, 0.66 s with a charger load, 0.92 s with a fan load. The amount of energy used for the load when the PLTS source for the lamp load is 33.38 calories, for the laptop charger load is 4.46 calories, for the fan load is 5.18 calories, while when the source is from PLN the energy is 34.65 calories, for a laptop charger load of 4.73 calories, and for a fan load of 8.52 calories.

Keywords: *Solar cell, ATS (Auto transfer switch), PLN, , Energy, Displacement Time*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt. atas rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan kegiatan Laporan Akhir (LA) dan Menyusun Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan Akhir ini ditulis sebagai persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun judul dari Laporan Akhir”**Analisis Automatic Transfer Switch(ATS)Terhadap solar cell 450 VA Sebagai Suplai Energi Cadangan Politeknik Negeri Sriwijaya**”.

Dalam pembuatan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari setiap pihak, oleh karena itu dalam laporan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik dan Pembimbing Akademik kelas Kerjasama Trias – Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Kasmir, M.T. selaku Pembimbing I Laporan Akhir dari Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi arahan, bantuan dan bimbingan dalam proses penyusunan Laporan Akhir.
6. Bapak Muhammad Yunus M.T. selaku Pembimbing II Laporan Akhir dari Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi arahan, bantuan dan bimbingan dalam proses penyusunan Laporan Akhir.
7. Orang tua dan kerabat dekat yang telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi dalam penulisan Laporan Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekeliruan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat

membangun dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis.

Tentunya ada hal-hal yang ingin penulis berikan kepada kita semua melalui Laporan Akhir ini. Karena itu penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita dan dapat membantu kita mencapai kehidupan yang lebih baik lagi.

Palembang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Persembahan	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Lampiran	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian PLTS	5
2.2 Mekanisme Sistem PLTS	6
2.3 Konfigurasi PLTS Terpusat	7
2.3.1 AC Coupling	8
2.3.2 DC Coupling	9

2.4 Pola Operasi PLTS Terpusat	10
2.4.1 Siang hari pada saat energy PLTS terpusat lebih besar dari beban	10
2.4.2 Siang hari pada saat energy PLTS terpusat lebih kecil dari beban	11
2.4.3 Malam Hari	12
2.5 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	12
2.5.1 Solar Cell	12
2.5.2 Modul Surya	15
2.5.3 Inverter	19
2.5.4 Solar Charge Controller (SCC)	20
2.5.5 Baterai	22
2.5.6 Kotak Penggabung	24
2.5.7 Combine Box	26
2.5.8 Sistem Monitoring	26
2.5.9 Panel Distribusi AC	27
2.5.10 NODEMCU ESP32	28
2.5.11 Automatic Transfer Switch (ATS)	29
2.5.12 Kabel	29
2.6 Automatic Transfer Switch	30
2.7 Energi Listrik	34
2.8 Daya Listrik	36
2.8.1 Daya Aktif	37
2.8.2 Daya Reaktif	38
2.8.3 Daya Semu	38

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	40
3.2 Lokasi Penelitian	40
3.3 Prosedur Penelitian	41
3.3.1 Desain Penelitian	41

3.3.2 Analisis Data	41
3.4 Peralatan	42
3.5 Spesifikasi Objek Penelitian	43
3.5.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>Off-Grid</i> 450 VA ..	43
3.5.2 Sakelar ATS	44
3.5.3 MCB DC.....	45
3.6 Prosedur Penelitian.....	46
3.7 Diagram Flowchart.....	47

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan	48
4.2 Data Hasil Pengukuran.....	48
4.2.1 Data Hasil Pengukuran Waktu Perpindahan Sumber Listrik ATS.....	48
4.2.2 Data Hasil Pengukuran Waktu Perpindahan Sumber Listrik PLN.....	49
4.2.3 Data Hasil Pengukuran Waktu Perpindahan Sumber Listrik PLTS.....	49
4.3 Perhitungan Besar Energi Listrik.....	50
4.3.1 Perhitungan Besar Energi Listrik Saat Sumber PLN.....	50
4.3.2 Perhitungan Besar Energi Listrik Saat Sumber PLTS.....	50
4.4 Analisa	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	55
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	56
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbedaan PLTS off grid dan PLTS on grid	5
Gambar 2.2	Mekanisme sistem PLTS atap.....	6
Gambar 2.3	Diagram Sistem PLTS <i>Off-grid</i> tipe DCCoupling.....	8
Gambar 2.4	Diagram Sistem PLTS <i>off-grid</i> tipe ACCoupling.....	8
Gambar 2.5	Diagram Aliran Energi yang dihasilkan Siang Hari.	10
Gambar 2.6	Diagram Aliran Energi yang dihasilkan pada Kondisi Berawan ..	11
Gambar 2.7	Diagram Aliran Energi pada Malam Hari.....	12
Gambar 2.8	Solar Cell (Photovoltaic).....	14
Gambar 2.9	Efek Photovoltaic	15
Gambar 2.10	Modul Surya.....	16
Gambar 2.11	Kurva arus dan tegangan	17
Gambar 2.12	Hubungan Seri Pada Solar Sel Modul.....	18
Gambar 2.13	Inverter	19
Gambar 2.14	Solar Charge Controller (SCC)	21
Gambar 2.15	Baterai	23
Gambar 2.16	Kotak Penggabung	25
Gambar 2.17	Combiner Box	26
Gambar 2.18	Sistem Monitoring (i).....	26
Gambar 2.19	Sistem <i>Monitoring</i> (ii).....	27
Gambar 2.20	Kabel	30

Gambar 2.21	Automatic Transfer Switch (ATS).....	31
Gambar 2.22	Sakelar ATS	33
Gambar 2.23	Segitiga Daya	39
Gambar 3.1	PoliteknikNegeriSriwijaya	40
Gambar 3.2	Stop watch.....	42
Gambar3.3	Multimeter Digital.....	42
Gambar 3.4	Panel Surya <i>Polycrystalline</i> 200 Wp	43
Gambar 3.5	Nameplate Panel Surya	44
Gambar 3.6	Nameplate Automatic Transfer Switch.....	45
Gambar 3.7	MCB DC 63 A	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Spesifikasi Panel Surya.....	43
Tabel 3.2	Spesifikasi Automatic Transfer Switch.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
- Lampiran 2** Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing I)
- Lampiran 2** Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Pembimbing II)
- Lampiran 3** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4** Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5** Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 6** Surat Permohonan Pemasangan Alat
- Lampiran 7** Surat Permohonan Pengajuan Pengambilan Data
- Lampiran 8** Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 9** Surat Bukti Penyerahan Hasil Karya / Rancang Bangun
- Lampiran 10** Data Pengukuran Waktu Perpindahan Sumber Listrik ATS