

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN PANEL ATS PLN-SOLAR CELL**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS  
**Disusun Oleh :**  
MERCU BUANA

Nama : Riswandi

NIM : 41417110125

Pembimbing : Ir. Budi Yanto Husodo, M. Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN PANEL ATS PLN-SOLAR CELL**

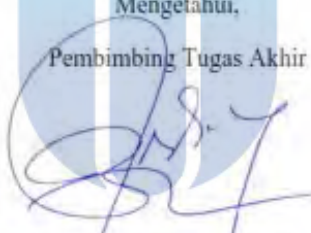


Disusun oleh :

Nama : Riswandi  
NIM : 41417110125  
Program Studi : Teknik Elektro


Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

  
(Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

  
(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng.)

  
(Muhammad Hafidz Itonu Hajar, ST, M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Riswandi  
NIM : 41417110125  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Panel ATS PLN-Solar Cell

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 1 Juli 2021



## ABSTRAK

Penggabungan antara sel surya sebagai pembangkit utama dan sumber listrik PLN sebagai sumber cadangan, merupakan solusi yang tepat, namun hal ini akan mengalami kendala jika tidak kita lakukan secara otomatis. Rangkaian Automatic Transfer Switch atau ATS merupakan solusi agar sistem bekerja secara optimal. Rangkaian ATS akan mengerjakan pemindahan sumber energi dari sistem penyimpanan energi surya ke PLN sebagai sumber cadangan secara otomatis apabila energi surya sudah terdeteksi kosong oleh rangkaian ATS.

Panel ATS PLN-Solar Cell ini menggunakan sistem inverter On Grid, Terdapat selector switch 3 posisi di panel ini yaitu Posisi manual PLN, posisi Auto dan posisi manual Solar cell. Pada posisi auto Switching di lakukan berdasarkan relay under/over voltage yang di letakan di sisi incoming Solar cell yang akan memonitor tegangan sebagai supply utama panel ATS PLN-Solar cell yang akan memerintahkan timer switching solar cell on dengan settingan waktu 2 detik. Begitu pula ketika tegangan solar cell drop maka relay under/over voltage akan membaca memonitor tegangan solar cell drop dan akan memerintahkan timer switching PLN on dengan waktu settingan 2 detik.

Berdasarkan pengujian dan pengamatan alat Panel ATS Solar Cell bekerja ketika tegangan solar panel drop akibat cuaca mendung atau ketika sore hari, karena terdapat Relay under/over voltage, saat tegangan normal output solar cell yang sudah di konversi oleh inverter adalah 224 VAC, sehingga switching meng ON kan supply Solar cell untuk memback up beban, tetapi ketika Tegangan solar cell tidak normal output solar cell yang sudah di konversi oleh inverter langsung 0 sehingga switching Meng OFF kan solar cell kemudian meng ON kan switch PLN dengan delay waktu 2 detik, ketika Kondisi cuaca tidak mendung dan tegangan solar cell normal 224VAC Relay under Voltage kembali bekerja dan memerintahkan Switch PLN OFF kemudian meng ON kan Switch Solar cell kembali dengan delay waktu 2 detik.

Kata Kunci: Panel ATS, PLN, Solar cell, switching

## ***ABSTRACT***

The combination of solar cells as the main generator and PLN's electricity source as a backup source is the right solution, but this will experience problems if we don't do it automatically. The series of Automatic Transfer Switch or ATS is a solution so that the system works optimally. The ATS circuit will work on transferring energy sources from the solar energy storage system to PLN as a backup source automatically if solar energy has been detected as empty by the ATS circuit.

This PLN-Solar Cell ATS panel uses an On Grid inverter system, there is a 3 position selector switch on this panel, namely PLN manual position, Auto position and Solar cell manual position. In the auto switching position, it is carried out based on the under/over voltage relay placed on the incoming solar cell side which will monitor the voltage as the main supply of the PLN-Solar cell ATS panel which will command the solar cell switching timer on with a time setting of 2 seconds. Likewise, when the solar cell voltage drops, the under/over voltage relay will read, monitor the solar cell drop voltage and will order the PLN switching timer on with a setting time of 2 seconds.

Based on tests and observations, the ATS Solar Cell Panel tool works when the solar panel voltage drops due to cloudy weather or in the afternoon, because there is an under/over voltage relay, when the normal voltage output of the solar cell that has been converted by the inverter is 224 VAC, so switching takes place. ON the supply of the solar cell to back up the load, but when the voltage of the solar cell is not normal, the output of the solar cell that has been converted by the inverter is directly 0 so that switching OFF the solar cell then ON the PLN switch with a time delay of 2 seconds, when weather conditions not cloudy and the solar cell voltage is normal 224VAC Relay under Voltage returns to work and orders the PLN Switch OFF then ON the Solar cell Switch again with a time delay of 2 seconds.

Keywords: ATS panel, PLN, Solar cell, switchin

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim*

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas akhir yang berjudul “Perancangan Panel ATS PLN-Solar Cell”. Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro Strata 1 (S1) Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta

Dengan selesainya laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan banyak pihak baik moril maupun materil . oleh karena itu,penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua, yang telah memeberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada hentinya.
3. Kepada segenap keluarga terutama Istri dan Anak saya yang selalu menyemangati dan Mendoakan untuk menyelesaikan Pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Eko Ihsanto, Ir., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
5. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M,Sc sebagai dosen koordinator tugas akhir Program Studi Teknik Elektro.
6. Bapak Budiyanto Husodo, Ir., M. Sc Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan dan masukan serta petunjuk dalam membuat Laporan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
8. Teman – teman dari kelas karyawan Universitas Mercu Buana program Studi Teknik Elektro Angkatan 31 yang selalu kompak dan saling memberi semangat sampai saat ini
9. Rekan – rekan karyawan PT. Duta Listrik Graha Prima yang telah banyak membantu .

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Jakarta, 1 Juli 2021

Penulis

**Riswandi**



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABLE</b> .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Studi Literatur Jurnal .....	5
2.2 Definisi Sistem Panel ATS PLN-Solar cell.....	10
2.3 MCB (Miniature Circuit Breaker) .....	10
2.4 Definisi Relay Control .....	11
2.5 TDR (Time Delay Relay).....	12
2.6 Contactor .....	13



	2.7 Under/Over Voltage Relay .....	14
<b>BAB III</b>	<b>PERANCANGAN ALAT .....</b>	<b>15</b>
	3.1 Blok diagram sistem Panel ATS PLN-Solar Cell.....	15
	3.2 Komponen yang digunakan pada panel ATS PLN-Solar Cell.....	15
	3.3 Langkah-langkah Pembuatan Panel ATS .....	15
	3.3.1 Membuat Single Line Diagram.....	15
	3.3.2 Membuat Layout Panel.....	16
	3.3.3 Membuat Wiring Control Panel ATS PLN-Solar Cell.....	17
	3.3.4 Cara Kerja Panel ATS PLN-Soalar Cell .....	18
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUJIAN DAN PENGUKURAN ALAT .....</b>	<b>20</b>
	4.1 Rangkaian Alat dan Prinsip Kerja .....	20
	4.2 Analisa .....	22
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>23</b>
	5.1 Kesimpulan.....	23
	5.2 Saran .....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>UNIVERSITAS .....</b>	<b>25</b>

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 MCB (Miniatur circuit breaker) .....	10
Gambar 2. 2 Relay Control .....	11
Gambar 2. 3 TDR (Time Delay Relay).....	12
Gambar 2. 4 Contactor .....	13
Gambar 2. 5 Relay Under/Over Voltage.....	14
Gambar 3. 1 Alur Kerja Sistem Panel ATS PLN-Solar Cell .....	15
Gambar 3. 3.1 SLD (Single Line Diagram) Panel ATS PLN-Solar Cell .....	16
Gambar 3. 3.2 Layout Panel ATS PLN-Solar Cell.....	17
Gambar 3. 3.3 Gambar Control Panel ATS PLN-Solar Cell .....	18
Gambar 3. 3.4 Cara Kerja Panel ATS PLN-Solar Cell.....	19
Gambar 4. 1 Tampak Depan dan Dalam Panel ATS PLN-Solar Cell .....	20

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR TABLE

Table 4.1 Hasil Pengujian Switching Panel ATS PLN-Solar Cell .....	21
Table 4.2 Hasil Pengukuran Daya Maksimal Solar Cell .....	21
Table 4.3 Biaya Perancangan Panel ATS PLN-Solarcell .....	21

