

TUGAS AKHIR
ANALISA ANTI ISLANDING PADA INVERTER 3 FASE PLTS
HYBRID 5 KW TERHADAP JARINGAN PLN

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



Disusun Oleh :

Nama : Ali Artanto

N.I.M : 41417320064

Pembimbing : Imelda Uli Vistalina Simanjuntak, S.T.,M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

BEKASI

2021

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA ANTI ISLANDING PADA INVERTER 3 FASE PLTS HYBRID 5 KW
TERHADAP JARINGAN PLN**



Disusun Oleh:

Nama : Ali Artanto
N.I.M. : 41417320064
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Imelda Uli Vistalina Simanjuntak, ST, MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

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

(Ketty Siti Salamah, ST, M.T)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ali Artanto
NIM : 41417320064
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa *Anti Islanding* Pada Inverter 3 Fase PLTS Hybrid
5 kW Terhadap Jaringan PLN.

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

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Penulis,



(Ali Artanto)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk lulus dalam Program Studi S-1 Teknik Elektro. Adapun judul pada tugas akhir ini yaitu “**Analisa Anti Islanding Pada Inverter 3 Fase PLTS Hybrid 5 kW Terhadap Jaringan PLN**”.

Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan semangat baik berupa dukungan moral maupun material. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan semangat serta dukungannya untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng. Selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana dan Ibu Ketty Siti Salamah, S.T., M.T. Selaku Sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
3. Ibu Imelda Uli Vistalina Simanjuntak, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh rekan kerja di PT Daya Alam Surya dan PT Digital Teknik Propertindo.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya. Oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan penulis khususnya.

Jakarta, Januari 2022

Ali Artanto

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Studi Literatur	4
2.1.1 Perbandingan antar penelitian	4
2.2 PLTS Hybrid	6
2.3 Inverter 3 Fase Hybrid	9
2.4 Islanding	12
2.5 Anti Islanding	14
2.6 Macam-macam beban	16
2.7 Osiloskop DSO-138	17
2.8 Trafo Pembanding	18
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir	19
3.2 Metode Analisa(hardware/softcopy waktu pengujian)	20
3.3 Diagram Blok	21

3.4 Tahap Pengujian	23
3.4.1 Pengujian Saat Kondisi Normal (PLTS Off)	25
3.4.2 Pengujian Saat Kondisi <i>PV</i> On dan Baterai Off.	25
3.4.3 Pengujian Saat Kondisi <i>PV</i> On dan Baterai On	27
3.4.4 Pengujian Saat Islanding Terjadi.	28
3.4.5 Analisa Hasil Pengujian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian saat kondisi normal (PLTS Off)	30
4.2 Pengujian saat kondisi <i>PV</i> on dan Baterai off (PLTS ON)	37
4.3 Pengujian saat kondisi <i>PV</i> on dan Baterai on	42
4.4 Kondisi jika Islanding terjadi dan efek anti islanding.	44
4.4.1 <i>Grid Volt Fault</i>	44
4.4.2 <i>Grid frequency fault</i>	45
4.4.3 Islanding system	46
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram fan	4
Gambar 2. 2 Wiring diagram system PLTS	8
Gambar 2. 3 Diagram inverter	10
Gambar 2. 4 Fungsi filter	10
Gambar 2. 5 Kondisi normal (atas) dan tidak normal/islanding (bawah)	13
Gambar 2. 6 Segitiga daya	16
Gambar 2. 7 Osiloskop DSO 138	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir	20
Gambar 3. 2 Diagram blok system	23
Gambar 3. 3 Blok Tahap Pengujian	23
Gambar 3. 4 Rangkaian pengujian gelombang AC dan tegangan pada sisi primer 220 V (PLTS Off)	24
Gambar 3. 5 Rangkaian pengujian gelombang AC dan tegangan pada sisi sekunder 3 VAC (PLTS Off)	25
Gambar 3. 6 Parameter pada osiloskop DSO 138	25
Gambar 3. 7 Rangkaian Pengukuran Osiloskop	26
Gambar 3. 8 Aliran daya 2 arah	28
Gambar 3. 9 Wiring simulasi ETAP	29
Gambar 3. 10 Inverter dan PV array	29
Gambar 3. 11 Inverter off grid dan baterai	30
Gambar 4. 1 Gelombang R-N	32
Gambar 4. 2 Gelombang S-N	32
Gambar 4. 3 Gelombang T-N	32
Gambar 4. 4 Gelombang dengan simulasi ETAP	33
Gambar 4. 5 Nilai cos phi pada R-N	34
Gambar 4. 6 Nilai cos phi pada S-N	34
Gambar 4. 7 Nilai cos phi pada T-N	34
Gambar 4. 8 Gelombang tegangan (merah) dan gelombang arus (biru)	35
Gambar 4. 9 Kurva beban induktif dan kapasitif	35

Gambar 4. 10 Nilai perbandingan daya	36
Gambar 4. 11 Urutan fase R, S, T	37
Gambar 4. 12 Simulasi ETAP ketika PLTS belum aktif	38
Gambar 4. 13 Gelombang RN ketika PV ON	39
Gambar 4. 14 Gelombang SN ketika PV On	39
Gambar 4. 15 Gelombang TN ketika PV on.	39
Gambar 4. 16 Gelombang pada simulasi ETAP	40
Gambar 4. 17 Aliran daya jika energi PLTS > beban	40
Gambar 4. 18 Aliran daya jika energi PLTS < beban	41
Gambar 4. 19 Grafik daya setelah PV aktif	42
Gambar 4. 20 Simulasi ETAP ketika PLTS sudah aktif	42
Gambar 4. 21 Gelombang RN saat baterai on	43
Gambar 4. 22 Gelombang SN saat baterai on	44
Gambar 4. 23 Gelombang TN saat baterai aktif	44
Gambar 4. 24 Grafik perbandingan daya setelah baterai aktif	45
Gambar 4. 25 Error grid volt fault	46
Gambar 4. 26 Error frequency fault	47
Gambar 4. 27 Gelombang EPS fase R-N	48
Gambar 4. 28 Simulasi nilai THD dengan ETAP	49
Gambar 4. 29 Simulasi gelombang menggunakan ETAP	49
Gambar 4. 30 Metode pasif anti islanding	50

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Perbandingan Jurnal	5
Table 2. 2 Klasifikasi berdasarkan pembangkit	7
Table 2. 3 Spesifikasi Inverter type X3-Hybrid-5kW	11
Table 2. 4 Perbandingan Penelitian	15
Table 2. 5 Spesifikasi Osiloskop DSO 138	17
Table 3. 1 Data kelistrikan	21
Table 3. 2 Data Parameter	22
Tabel 4. 1 Data ketika PLTS belum tersambung	31
Tabel 4. 2 Data Output AC ketika PV On	38
Tabel 4. 3 Data output AC ketika baterai sudah on	43
Tabel 4. 4 Data ketika EPS on	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	55
Lampiran 2	56
Lampiran 3	57

