

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	16
1.1 Latar Belakang.....	16
1.2 Rumusan Masalah .....	18
1.3 Batasan Masalah .....	18
1.4 Tujuan Penelitian .....	19
1.5 Manfaat Penelitian .....	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	20
BAB III LANDASAN TEORI .....	24
3.1 PSU Standar ATX12V untuk PC .....	24
3.2 Solar Cell (Photovoltaic) .....	33
3.3 Baterai VRLA ( <i>Valve Regulated Lead Acid</i> ) .....	36
3.4 <i>Buck Converter</i> .....	49
3.5 Dioda Schottky .....	51
BAB IV PERANCANGAN .....	55
4.1 Deskripsi Umum Rancangan .....	55
4.2 Perancangan PCC .....	58
4.3 Perancangan MPPT dan <i>Charging Controller</i> .....	63
4.4 Perancangan <i>Multiple Output Buck-Converter</i> .....	69
4.5 Rancangan Pengujian .....	76
4.5.1 Pengujian tiap modul .....	76
Pengujian modul PCC .....	78
Pengujian modul MPPT dan <i>charging controller</i> .....	78
Pengujian <i>multiple output dc to dc converter</i> .....	80
4.5.2 Pengujian HPSS keseluruhan .....	80
4.5.3 Pengujian power supply pembanding .....	82
BAB V IMPLEMENTASI .....	83
5.1 Implementasi PCC .....	83
5.2 Implementasi MPPT dan <i>Charging Controller</i> .....	84

5.3 Implementasi <i>Multiple Output DC to DC Converter</i> .....	85
5.4 Implementasi HPSS .....	86
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....	92
6.1 Hasil Pengujian Rangkaian PCC .....	92
6.2 Hasil Pengujian MPPT dan <i>Charging Controller</i> .....	101
6.3 Hasil Pengujian Rangkaian <i>Multiple output dc to dc converter</i> .....	108
6.4 Efisiensi HPSS .....	110
6.5 HPSS Terintegrasi dengan PC.....	112
6.5.1 Hasil pengujian HPSS pada kondisi 1 .....	112
6.5.2 Hasil pengujian HPSS pada kondisi 2 .....	114
6.5.3 Hasil pengujian HPSS pada kondisi 3 .....	115
6.5.4 Hasil pengujian HPSS pada kondisi 4 .....	116
6.6 Hasil Pengujian <i>Power Supply</i> Pembanding.....	117
6.7 Fungsi HPSS Berdasar Kemungkinan Kondisi Sumber Listrik dan PC.....	121
BAB VII PENUTUP.....	124
7.1 Kesimpulan .....	124
7.2 Saran .....	124
DAFTAR PUSTAKA.....	126
LAMPIRAN A Pengujian PCC.....	128
LAMPIRAN B Pengujian Tegangan MPPT. ....	129
LAMPIRAN C Pengujian Tegangan dan Pengisian Baterai.....	130
LAMPIRAN D Datasheet <i>Solar Charge Controller</i> Sistem Pembanding..	131
LAMPIRAN E Datasheet Inverter SOUER FPC-500A.....	133

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Pengukuran noise dan ripple .....	27
Gambar 3.2 Diagram pewaktuan aktivasi PSU .....	28
Gambar 3.3 Ilustrasi definisi tegangan pada PS_ON# .....	29
Gambar 3.4 Konektor Output PSU ATX12V .....	30
Gambar 3.5 Keterangan Pin <i>Serial ATA Connector</i> .....	32
Gambar 3.6 Gambaran sederhana kerja <i>solar cell</i> .....	33
Gambar 3.7 Model rangkaian elektronika <i>solar cell</i> ideal.....	34
Gambar 3.8 Model rangkaian elektronika <i>solar cell</i> dengan resistansi parasistik.....	35
Gambar 3.9 Grafik tegangan dan arus <i>solar cell</i> silikon .....	36
Gambar 3.10 Konstruksi <i>cell</i> baterai VRLA <i>thin prismatic</i> .....	40
Gambar 3.11 Kurva <i>discharge</i> baterai VRLA .....	41
Gambar 3.12 Efek temperature dan laju <i>discharge</i> terhadap kapasitas baterai VRLA .....	42
Gambar 3.13 Waktu <i>discharging</i> baterai VRLA .....	42
Gambar 3.14 <i>Self-Discharge</i> baterai VRLA dengan variasi temperatur .....	43
Gambar 3.15 Pengaruh temperature terhadap penyimpangan waktu penyimpanan sampai kapasitas menjadi 50%.....	43
Gambar 3.16 Tegangan <i>open circuit</i> vs sisa kapasitas baterai .....	44
Gambar 3.17 Performa baterai VRLA dalam kondisi <i>open circuit</i> .....	44
Gambar 3.18 Umur baterai VRLA hubungannya dengan <i>Depth Of Discharge</i> .....	45
Gambar 3.19 Tegangan pengisian vs waktu pengisian .....	46
Gambar 3.20 Arus pengisian vs waktu pengisian baterai dengan metode tegangan konstan 2.45 V dan variasi batasan arus pada baterai 2.5 Ah laju C/10 .....	46
Gambar 3.21 Rekomendasi tegangan pengisian cell baterai VRLA untuk <i>float charging</i> .....	47
Gambar 3.22 Efisiensi pengisian <i>constant-voltage</i> .....	48
Gambar 3.23 Efisiensi pengisian <i>constant current</i> .....	48
Gambar 3.24 Penerimaan pengisian baterai berdasar suhu dan laju pengisian	49
Gambar 3.25 Topologi <i>buck converter</i> .....	50
Gambar 3.26 Penurunan tegangan maju dioda 6A10 .....	53
Gambar 3.27 Penurunan tegangan maju dioda 1N582x .....	54
Gambar 3.28 Penurunan tegangan maju dioda STPS60L45CW .....	54
Gambar 4.1 Gambaran umum HPSS yang dikembangkan .....	55
Gambar 4.2 Diagram blok rancangan HPSS yang dikembangkan .....	57
Gambar 4.3 Simulasi dua sumber beda nilai tegangan yang dirangkai parallel dengan diode, arus beban dari sumber yang tegangannya lebih besar .....	58

Gambar 4.4 Simulasi dua sumber beda nilai tegangan yang dirangkai parallel dengan diode, arus beban dari kedua sumber .....	59
Gambar 4.5 Rancangan ketentuan tegangan PCC .....	60
Gambar 4.6 Diagram rancangan tegangan PCC .....	62
Gambar 4.7 Skema rancangan PCC dan konfigurasi sumber listrik .....	62
Gambar 4.8 Ilustrasi penurunan tegangan output thevenin dengan cara penambahan beban paralel .....	63
Gambar 4.9 Skema konsep MPPT paralel .....	65
Gambar 4.10 Diagram MPPT dan <i>charging controller</i> .....	66
Gambar 4.11 Skema MPPT dan <i>charging controller</i> .....	67
Gambar 4.12 Skema <i>buck converter</i> dari $V_{pcc}$ ke +12V .....	70
Gambar 4.13 Skema <i>buck converter</i> dari $V_{pcc}$ ke +5V .....	71
Gambar 4.14 Skema <i>buck converter</i> dari $V_{pcc}$ ke +3,3V .....	72
Gambar 4.15 Skema <i>buck converter</i> dari $V_{pcc}$ ke -5V .....	73
Gambar 4.16 Skema <i>buck converter</i> dari $V_{pcc}$ ke -12V .....	74
Gambar 4.17 Skema <i>buck converter</i> dari $V_{pcc}$ ke +5VSB .....	74
Gambar 4.18 Skema rancangan rangkaian PS_ON# kontrol <i>buck-converter</i>	75
Gambar 4.19 Skema pengujian PCC .....	76
Gambar 4.20 Skema pengujian tegangan <i>charging</i> .....	78
Gambar 4.21 Skema pengujian pembatas arus pengisian baterai .....	79
Gambar 4.22 Skema pengujian tegangan MPPT .....	79
Gambar 4.23 Skema pengujian masing-masing <i>buck converter</i> .....	80
Gambar 4.24 Konfigurasi HPSS yang akan dibandingkan .....	82
Gambar 4.25 Konfigurasi sistem pembanding .....	82
Gambar 5.1 Implementasi PCC .....	83
Gambar 5.2 Implementasi MPPT dan <i>charging controller</i> .....	84
Gambar 5.3 Implementasi <i>multiple output dc to dc converter</i> .....	85
Gambar 5.4 <i>Solar cell</i> .....	86
Gambar 5.5 Spesifikasi <i>solar cell</i> .....	87
Gambar 5.6 SMPS .....	88
Gambar 5.7 Spesifikasi baterai .....	89
Gambar 5.8 Rangkaian PCC dan MPPT <i>charging controller</i> .....	89
Gambar 5.9 Rangkaian <i>multiple output dc to dc converter</i> dengan konektor ATX12V .....	90
Gambar 5.10 Ujicoba HPSS keseluruhan .....	91
Gambar 6.1 Grafik pengujian pengaturan pengambilan arus PCC .....	94
Gambar 6.2 Grafik daerah peralihan pengambilan arus PCC .....	95
Gambar 6.3 Grafik pengujian tegangan PCC .....	96
Gambar 6.4 Grafik tegangan PCC ketika mulai naik .....	97
Gambar 6.5 Grafik pengambilan daya pada PCC .....	99
Gambar 6.6 Grafik peralihan pengambilan daya pada PCC.....	99

Gambar 6.7 Efisiensi PCC .....	100
Gambar 6.8 Grafik hasil pengujian tegangan pengisian baterai .....	103
Gambar 6.9 Grafik hasil pengujian tegangan MPPT .....	105
Gambar 6.10 Daya yang diambil oleh MPPT .....	105
Gambar 6.11 Grafik hasil pengujian pembatas arus pengisian baterai .....	107
Gambar 6.12 Grafik perhitungan efisiensi rangkaian MPPT dan <i>charging controller</i> .....	107
Gambar 6.13 Grafik efisiensi <i>multiple output dc to dc converter</i> .....	110
Gambar 6.14 <i>Solar cell</i> saat pengujian HPSS pada kondisi 1 .....	112
Gambar 6.15 <i>Solar cell</i> saat pengujian HPSS pada kondisi 2 .....	114
Gambar 6.16 <i>Hardware monitoring</i> PC pada saat pengujian kondisi 4 .....	117
Gambar 6.17 Pengujian <i>power supply</i> pembanding pada saat PC belum aktif.....	118
Gambar 6.18 Diagram penggunaan daya pada pengujian perbandingan <i>power supply</i> .....	119