

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	13
1.1. Latar Belakang Masalah	13
1.2. Rumusan Masalah	15
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	15
1.4. Batasan Masalah.....	16
1.5. Metode Penelitian.....	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1. Simulasi <i>Hardware-in-the-Loop</i>	18
2.2. Mikrogrid.....	19
2.2.1. Konsep Dasar Mikrogrid.....	19
2.2.2. Sistem Penyimpanan Energi	20
2.3. Baterai Lithium-ion	22
2.3.1. Prinsip Kerja Baterai <i>Lithium-ion</i>	22
2.3.2. Model Elektrik Ekuivalen Baterai.....	24
2.4. Sistem Manajemen Baterai.....	27
2.4.1. Pemantauan Sel	28
2.4.2. Estimator <i>State of Charge</i>	28
2.4.3. <i>Cell Balancing</i>	29
2.5. Konverter DC/DC <i>Bidirectional Buck and Boost</i>	30
2.5.1. Konsep Dasar Konverter DC/DC.....	30

2.5.2.	Konsep Bidirectional Konverter DC/DC	31
2.5.3.	Prinsip Kerja Konverter DC/DC <i>Bidirectional Buck and Boost</i>	32
2.5.4.	PID Controller untuk Konverter DC/DC	36
BAB III PERANCANGAN SISTEM		38
3.1.	Perancangan Sistem Keseluruhan	38
3.2.	Set-Up Simulasi HIL	39
3.3.	Perancangan Mikrogrid Arus Searah	40
3.4.	Spesifikasi dan Perancangan Sistem Baterai	42
3.5.	Perancangan Algoritma BMS.....	43
3.6.	Spesifikasi dan Perancangan Konverter DC/DC <i>Bidirectional</i>	45
3.6.1.	Penentuan Nilai Komponen Elektronik Konverter	45
3.6.2.	Perancangan Kontrol PI untuk Konverter	47
3.7.	Perancangan Cell Balancing.....	48
BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN ANALISIS.....		50
4.1.	Pengujian Komunikasi Simulink dan Arduino.....	50
4.2.	Pengujian <i>Konverter Bidirectional</i>	52
4.2.1	Pengujian Konverter Buck	52
4.2.2	Pengujian Konverter Boost	54
4.3.	Pengujian <i>Cell Balancing</i> Baterai	57
4.4.	Pengujian Sistem Terintegrasi	61
4.4.1	Kasus operasi normal ($20\% \leq \text{SoC} < 90\%$).....	62
4.4.2	Kasus operasi SoC baterai berada pada SoC maksimum ($\geq 90\%$)	64
4.4.3	Kasus operasi SoC baterai berada pada SoC minimum ($< 20\%$)..	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		68
5.1.	Kesimpulan.....	68
5.2.	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		70