

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iii
PRAKATA	ivv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	v
ABSTRACT	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	ixix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah	2
1.3 Keaslian penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Baterai	9
2.2.2 <i>SoC dan SoH pada Battery Management System (BMS)</i>	11
2.2.3 Kendali <i>Proportional-Integral</i>	13
2.2.4 Teknik Identifikasi Parameter dengan <i>Linear Least Square</i>	14
2.3 Hipotesis	15

BAB III METODOLOGI	16
3.1 Alat dan Bahan	16
3.1.1 Alat	16
3.1.2 Bahan	16
3.2 Tahapan Penelitian	16
3.3 Perancangan Sistem	17
3.3.1 Ekstraksi Data Simulasi dengan PSIM 9.3	17
3.3.2 Algoritma <i>Coloumb Counting (CC)</i>	21
3.3.3 Algoritma <i>Coloumb Counting (CC)</i> dengan <i>PI-Observer</i>	22
3.4 Cara Analisis	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Ekstraksi Data Simulasi PSIM	26
4.2 Identifikasi Parameter dengan <i>Least Square Mean</i>	31
4.3 Pengujian Algoritma	34
4.3.1 Algoritma <i>Coloumb Counting</i>	35
4.3.2 Optimasi <i>Coloumb Counting</i> dengan <i>PI-Observer</i>	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok diagram <i>Kalman Filter</i>	6
Gambar 2.2 Blok diagram <i>Integral-observer</i>	7
Gambar 2.3 Proses pengisian dan pengosongan baterai Lithium Ion	9
Gambar 2.4 Blok diagram proses estimasi <i>SoC</i> baterai pada <i>BMS</i>	12
Gambar 2.5 Blok diagram kendali <i>integral (I)</i>	13
Gambar 2.6 Blok diagram kendali <i>proportional-integral (PI)</i>	14
Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian	17
Gambar 3.2 Skematik simulasi pengujian <i>randomized charge/discharge</i> baterai	19
Gambar 3.3 Skematik simulasi pengujian <i>constant load discharge</i> baterai	20
Gambar 3.4 Skematik simulasi pengujian <i>pulse discharge</i> baterai	20
Gambar 3.5 Blok diagram metode <i>Coloumb Counting</i>	22
Gambar 3.6 Blok diagram metode <i>CC</i> dengan <i>PI Observer</i>	23
Gambar 3.7 Model sel baterai <i>single polarization RC</i>	24
Gambar 4.1a Data Arus vs Waktu pada <i>randomized Charge/Discharge</i>	26
Gambar 4.1b Data Tegangan vs Waktu pada <i>randomized Charge/Discharge</i>	27
Gambar 4.1c Data <i>SoC</i> vs Waktu pada <i>randomized harge/discharge</i>	27
Gambar 4.2a Data Arus vs Waktu pada <i>constant load discharge</i>	28
Gambar 4.2b Data Tegangan vs Waktu pada <i>constant load discharge</i>	29
Gambar 4.2c Data <i>SoC</i> vs Waktu pada <i>constant load discharge</i>	29
Gambar 4.3a Data Arus vs Waktu pada <i>pulse discharge</i>	30
Gambar 4.3b <i>Transient response</i> pada <i>pulse discharge</i>	30
Gambar 4.4 Model baterai yang dinyatakan dalam bentuk <i>different equation</i>	31
Gambar 4.5 Diagram alir estimasi konstanta tapis (a_1 , a_2 , dan a_3) dengan <i>linear least square</i>	33
Gambar 4.6 Perbandingan <i>coloumb counting</i> dengan <i>SoC-real</i>	35
Gambar 4.7 Propagasi galat <i>CC</i> dengan data uji <i>randomized charge/discharge</i>	36

Gambar 4.8 Propagasi galat <i>CC</i> dengan data uji <i>constant load discharge</i>	36
Gambar 4.9 (a) Perbandingan galat dengan data uji <i>randomized charge/discharge</i>	38
Gambar 4.9 (b) Perbandingan presentase galat dengan data uji <i>randomized charge/discharge</i>	39
Gambar 4.10 Osilasi galat <i>PI-Observer</i> dengan data uji <i>randomized charge/discharge</i>	40
Gambar 4.11 (a) Perbandingan galat dengan data uji <i>constant load discharge</i>	42
Gambar 4.11 (b) Perbandingan presentase galat dengan data uji <i>constant load discharge</i>	42
Gambar 4.12 Fenomena <i>improperly compensated region</i>)	43
Gambar 4.13 Hubungan <i>exponential point voltage</i> terhadap <i>improperly compensated region</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sejarah pengembangan metode estimasi <i>SoC</i>	5
Tabel 4.1 Tabel data <i>pulse discharge</i> untuk identifikasi parameter	32
Tabel 4.2a Perbandingan galat dengan data <i>randomized charge/discharge</i>	37
Tabel 4.2b Perbandingan presentase galat dengan data <i>randomized charge/discharge</i>	38
Tabel 4.3a Perbandingan galat dengan data <i>constant load discharge</i>	41
Tabel 4.3b Perbandingan presentase galat dengan data <i>constant load discharge</i>	41