

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
BAB I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.1.1 Penggunaan Kombinasi Metode LSTM dan GPR untuk Memprediksi SOH dan RUL dari Baterai Li-Ion .....	6
2.1.2 Penggunaan Model <i>Stacked</i> LSTM untuk Memprediksi SOH dari Baterai Li-Ion .....	7
2.1.3 Rangkuman dan Tugas Akhir yang akan Dilaksanakan .....	7
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 Baterai .....	8
2.2.2 <i>Battery Management System</i> (BMS) .....	11
2.2.2.1 <i>State of Charge</i> (SOC).....	11
2.2.2.2 <i>State of Health</i> (SOH) .....	12
2.2.3 Pembelajaran Mesin .....	13
2.2.3.1 Kategori Pembelajaran Mesin.....	15
2.2.3.2 Evaluasi Performa Pembelajaran Mesin .....	16
2.2.4 <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) .....	18
2.2.5 LSTM dan BiLSTM .....	19
2.2.5.1 Long Short-Term Memory (LSTM) .....	20
2.2.5.2 Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM).....	21



2.3 Analisis Perbandingan Metode .....	22
BAB III Metode Penelitian.....	25
3.1 Alat dan Bahan Tugas Akhir .....	25
3.1.1 Alat Tugas Akhir .....	25
3.1.2 Bahan Tugas Akhir.....	25
3.2 Metode yang Digunakan.....	27
3.2.1 Arsitektur Model .....	27
3.2.2 Masukan dan Keluaran Model.....	28
3.2.3 Percobaan yang Dilaksanakan.....	30
3.3 Alur Tugas Akhir .....	31
3.3.1 Studi Pustaka .....	31
3.3.2 Pemilihan Metode .....	31
3.3.3 Pembuatan Kode Model dan Pemrosesan Masukan .....	31
3.3.4 Pengujian Performa Model .....	32
3.3.5 Analisis Hasil Pengujian.....	32
3.3.6 Penulisan Laporan .....	32
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	33
4.1 Hasil Pelatihan dan Pengujian Model <i>Stacked</i> BiLSTM berdasarkan Data dari Satu Baterai .....	33
4.1.1 Analisis Setiap Baterai.....	33
4.1.2 Analisis Berdasarkan Semua Hasil Percobaan.....	35
4.2 Hasil Pelatihan dan Pengujian Model <i>Stacked</i> BiLSTM berdasarkan Data dari Banyak Baterai .....	36
4.2.1 Analisis Setiap Iterasi .....	37
4.2.2 Analisis Berdasarkan Semua Iterasi .....	39
4.3 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Hasil Terdahulu .....	40
BAB V Kesimpulan dan Saran.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN .....	L-1
L.1 Contoh Isi Himpunan Data NASA (Baterai B0005) .....	L-1
L.1.1 Metode Pelaksanaan Eksperimen .....	L-1
L.1.2 Siklus <i>Charging</i> .....	L-3
L.1.3 Siklus <i>Discharging</i> .....	L-4
L.1.4 Siklus <i>Impedance</i> .....	L-5
L.2 Kode yang Digunakan dalam Penelitian .....	L-15
L.2.1 <i>Import</i> semua <i>library</i> yang digunakan .....	L-15
L.2.2 Pengambilan data baterai dari himpunan data NASA .....	L-15



L.2.3	Pengambilan masukan dari data baterai.....	L-16
L.2.4	Penyusunan kumpulan <i>DataFrame</i> dari semua data baterai .....	L-17
L.2.5	Pengolahan masukan dan keluaran untuk digunakan pada model ..	L-19
L.2.6	Pembuatan dan pelatihan model <i>stacked</i> BiLSTM .....	L-20
L.2.7	Pengaturan <i>seed</i> pengacakan .....	L-21
L.2.8	Kode untuk eksperimen pertama .....	L-21
L.2.8.1	Pengolahan data masukan dan keluaran .....	L-21
L.2.8.2	Pelatihan dan pengujian model.....	L-22
L.2.8.3	Penjalanan kode.....	L-23
L.2.9	Kode untuk eksperimen kedua .....	L-23
L.2.9.1	Validasi silang <i>k-fold</i> .....	L-23
L.2.9.2	Penjalanan kode.....	L-25