

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiii
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Battery Thermal Management Systems (BTMS)</i>	7
2.2 <i>Immersion Cooling BTMS</i>	9
2.3 Perkembangan Studi <i>Immersion Cooling BTMS</i>	10
2.3.1 <i>Immersion Cooling pada Baterai Lithium-ion Pouch</i>	10
2.3.2 <i>Immersion Cooling pada Baterai Lithium-ion 18650 Tunggal</i>	14
2.3.3 <i>Immersion Cooling pada Baterai Lithium-ion 18650 Modul</i>	17
2.4 Rangkuman Penelitian <i>Immersion Cooling BTMS</i>	21
BAB III LANDASAN TEORI	27
3.1 Baterai Lithium-Ion	27
3.1.1 Kalor yang Dihasilkan dari Baterai	27

3.1.2	Rangkaian Modul Baterai	28
3.2	Parameter Baterai	29
3.2.1	<i>State of Charge (SoC)(%)</i>	29
3.2.2	<i>Depth of Discharge (DoD) (%)</i>	29
3.2.3	<i>C- rate</i>	30
3.2.4	<i>E- rate</i>	30
3.3	Fluida Kerja	30
3.3.1	<i>Hydrofluoroether</i>	31
3.3.2	HFE 7100	31
3.4	Metode Perpindahan Kalor	31
3.4.1	Perpindahan Kalor Konveksi	31
3.4.2	Perpindahan Kalor Konveksi Paksa	32
3.4.3	Perpindahan Kalor Konveksi Paksa Internal	32
3.4.4	Perpindahan Kalor Konveksi Paksa Eksternal	32
3.5	Parameter Perpindahan Kalor Konveksi Paksa	33
3.5.1	Kecepatan dan Temperatur Rata-Rata Fluida	33
3.5.2	Kondisi Aliran	33
3.5.3	Aliran Melintasi Silinder	34
3.5.4	Aliran Melintasi <i>Tube Banks</i>	35
3.5.5	<i>Surface Heat Flux</i>	36
3.5.6	Fluks Massa	37
3.5.7	<i>Pressure Drop</i>	37
3.6	Bilangan Tak Berdimensi	38
3.6.1	Bilangan <i>Reynolds</i>	38
3.6.2	Bilangan <i>Prandtl</i>	38
3.6.3	Bilangan <i>Nusselt</i>	39
3.6.4	Analisis Bilangan Tak Berdimensi	40
3.7	Analisis Perpindahan Panas	41
3.8	<i>Uncertainty Analysis</i>	42
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	43
4.1	Lokasi Penelitian	43

4.2	Diagram Alir Penelitian	43
4.3	Fasilitas Penelitian	44
4.3.1	Skema Aparatus Penelitian	44
4.3.2	Peralatan Penelitian dan Sensor	46
4.4	Bahan Penelitian	54
4.5	Prosedur Penelitian	56
4.5.1.	Variabel dan Matriks penelitian	56
4.5.2.	Validasi Instrumen Pengukuran	57
4.5.3.	Pengujian Kebocoran Peralatan Penelitian	58
4.5.4.	Pengambilan Data	59
4.5.5.	Pengolahan dan Analisis Data	60
4.6	Hipotesis	61
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	62
5.1	Karakteristik Distribusi Temperatur	63
5.2	Pengaruh Laju Pengosongan <i>C-rate</i>	67
5.3	Pengaruh Laju Aliran Fluida	70
5.4	Perhitungan <i>Heat Generation</i> Baterai	73
5.5	Perhitungan <i>Heat Flux</i>	82
5.6	Perhitungan <i>Heat Transfer Coefficient</i>	84
5.7	Perhitungan <i>Bilangan Tak Berdimensi</i>	92
5.8	<i>Heat Absorbed</i> dan <i>Average Temperatur Difference</i>	94
5.9	Rasio <i>Heat Transfer Coefficient</i> Dengan <i>Pressure Drop</i>	97
5.10	Rasio <i>Heat Absorbed</i> dengan Kerja Pompa	98
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	100
6.1	Kesimpulan	100
6.2	Saran	101
	DAFTAR PUSTAKA	102