

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pengembangan dan Optimasi <i>Battery System Thermal Management</i> (BTMS) Berbasis <i>Liquid Cold Plate</i>	8
2.2 Penelitian <i>Battery System Thermal Management</i> (BTMS) Berbasis <i>Liquid Cold Plate</i>	12

2.3 Penelitian metode pendinginan pada <i>Battery Thermal Management System</i> (BTMS)	18
BAB III DASAR TEORI	26
3.1 <i>Liquid Cold Plate</i>	26
3.2 Baterai <i>lithium-ion</i>	27
3.2.1 <i>Heat Generation</i> Baterai	29
3.2.2 Rangkaian Modul Baterai <i>lithium-ion</i> 18650	31
3.2.3 <i>Charging</i> Baterai <i>lithium-ion</i> 18650	31
3.2.3 <i>Discharge Rate</i> Baterai	33
3.2.4 <i>Depth of Discharge</i> Baterai	33
3.2.5 <i>State of Charge</i> Baterai	33
3.3 Fluida Pendingin Pada <i>Liquid Cold Plate</i>	34
3.3.1 <i>Aquades</i>	34
3.3.2 Etilen Glikol	35
3.4 Mekanisme Perpindahan Kalor	36
3.4.1 Perpindahan Kalor Konduksi	36
3.4.2 Perpindahan Kalor Konveksi	38
3.5 Resistansi Termal dan Distribusi Temperatur	40
3.6 Konveksi Paksa Aliran Internal	44
3.6.1 Kecepatan dan Temperatur Rata-Rata	44
3.6.2 Aliran Laminar dan Turbulen	45
3.6.3 <i>Pressure Drop</i>	47
3.6.4 Bilangan <i>Nusselt</i>	48
3.6 Laju Perpindahan Kalor Pada <i>Heat Exchanger</i>	50
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	51

4.1	Diagram Alir Penelitian	51
4.2	Variabel Penelitian dan Matriks Penelitian.....	52
4.3	Tata Laksana Penelitian	54
4.4	Skema Alat Penelitian	56
4.5	Alat dan Bahan Penelitian	61
4.5.1	Autodesk Inventor Professional 2023	61
4.5.2	Lab VIEW	62
4.5.3	Arduino IDE	62
4.5.4	Microsoft Excel 365	62
4.5.5	CoolTerm	63
4.5.6	DC Load Tester	63
4.5.7	DC Power Supply	65
4.5.8	Battery Management System	66
4.5.9	Contactora.....	66
4.5.10	Data Acquisition (DAQ)	67
4.5.11	Termokopel	68
4.5.12	Amplifier.....	70
4.5.13	Arduino Board.....	70
4.5.14	Thermistor NTC	71
4.5.15	Pressure Gauge	72
4.5.16	Flowmeter.....	73
4.5.17	Fluida Kerja.....	74
4.6	Tahapan Persiapan dan Proses Eksperimen	75
4.6.1	Tahapan Pengujian Sistem Baterai.....	75
4.6.2	Tahapan Pengujian Sistem Instrumentasi	76

4.6.3 Tahapan Pengujian Sistem Perpipaan	77
4.6.4 Tahapan Pengambilan Data.....	78
4.7 Nomenklatur Pengambilan Data	80
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	83
5.1 Pengaruh Laju Aliran Fluida Kerja dan <i>Discharge Rate</i> Terhadap Suhu Baterai dan Suhu Fluida Kerja	83
5.2 Pengaruh Konsentrasi Etilen Glikol dalam Fluida Kerja Terhadap Suhu Baterai dan Suhu Fluida Kerja	100
5.3 Pengaruh Konsentrasi Etilen Glikol dalam Fluida Kerja Terhadap Nilai <i>Convective Heat Transfer Coefficient</i>	107
5.4 Perbandingan Nilai <i>Convective Heat Transfer Coefficient</i> Terhadap <i>Pressure Drop</i>	110
BAB VI PENUTUP	112
6.1 Kesimpulan	112
6.2 Saran	113
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN.....	117