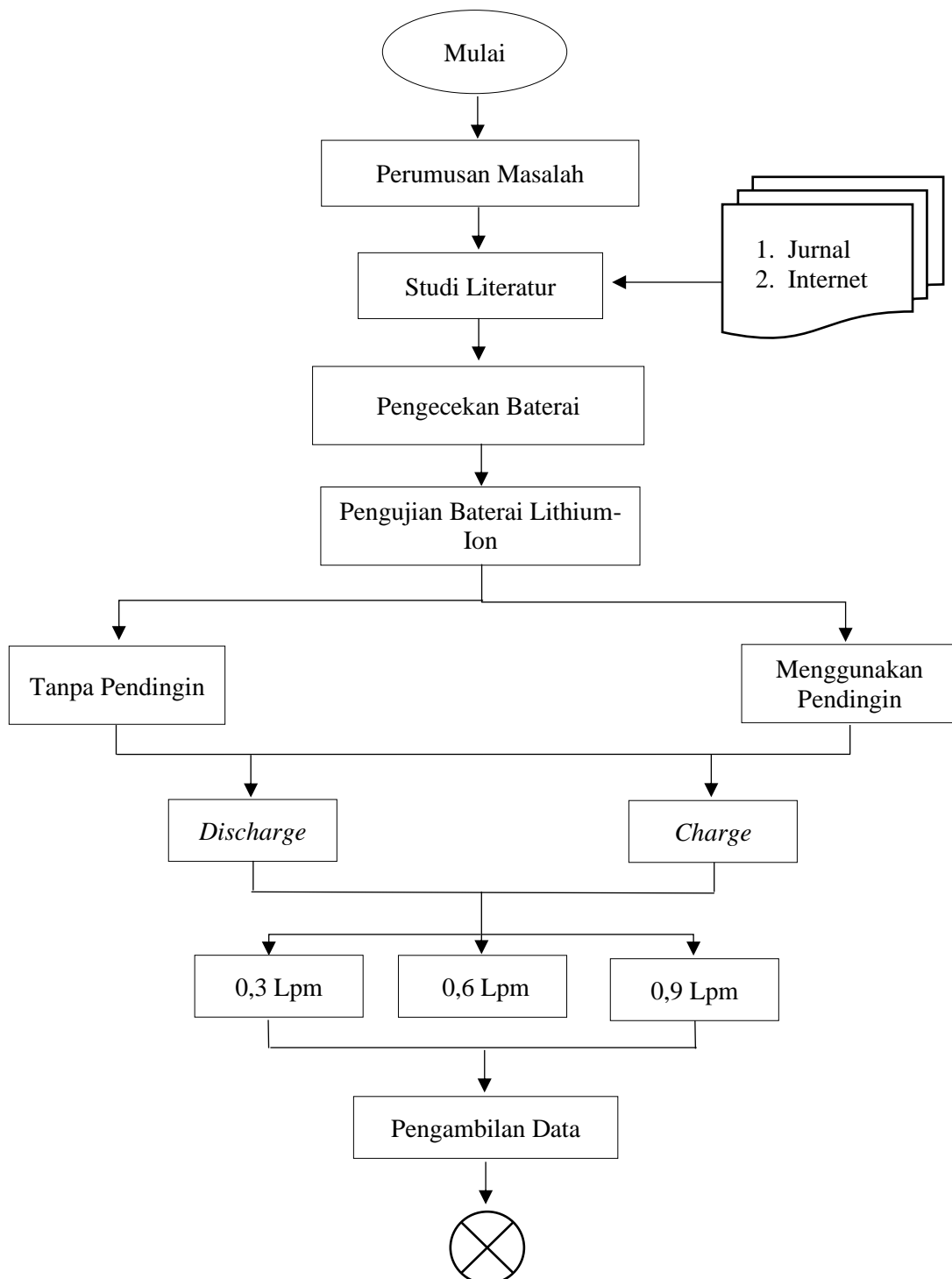


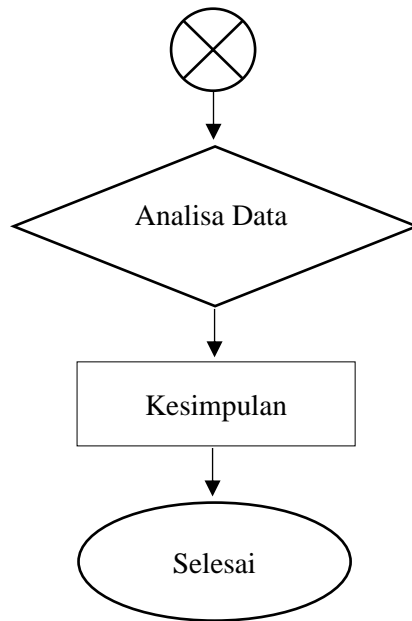
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini adalah diagram alir penelitian yang berfungsi untuk memberikan gambaran terhadap jalannya penelitian yaitu seperti diagram dibawah ini :





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Prosedur Penelitian

Berdasarkan diagram alir penelitian yang tertera pada gambar 3.1 akan dijelaskan dan diuraikan seperti berikut ini :

1. Studi Literatur

Studi literatur adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengumpulkan referensi yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Metode ini bertujuan untuk mempelajari tentang proses pendinginan, baterai lithium-ion-, air aquades dan perpindahan panas. Adapun referensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku, jurnal, dan internet.

2. Persiapan Alat dan Bahan

Pada metode kali ini alat dan bahan yang disiapkan untuk dipasang dan yang akan digunakan dalam proses pengujian untuk proses selanjutnya. Untuk jenis-jenis alat dan bahan bahan yang akan disiapkan akan dijelaskan secara detail pada sub bab 3.4.

3. Pengujian pada baterai *lithium- ion* 48 V

Tahap pengujian ini adalah salah satu patokan penentu seberapa efisien kinerja pada tahap pengujian selanjutnya. Data pengujian yang diambil dari proses ini adalah *State of Health* (SOH), *State of Charge* (SOH),

dan temperatur dari baterai lithium- ion. Dimana standar SOH baterai yang baik untuk pengujian ini adalah minimal sebesar 87 %. Untuk mengukur suhu/ temperatur menggunakan dua alat yaitu *Flir* dan *thermocouple*. Pada pengujian ini sensor dari *thermocouple* akan ditempelkan secara langsung pada selang fluida masuk dan fluida keluar. Sedangkan *Flir* langsung diarahkan ke baterai dan *wavy channel* yang digunakan.

4. Pengujian pada baterai *lithium - ion* menggunakan *wavy channel*.

Pada pengujian kali ini dilakukan dengan menggunakan *wavy channel*. dimana digunakan sebagai media untuk aliran fluida yang akan digunakan sebagai pendingin. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan temperatur dari baterai menggunakan pendingin dengan baterai yang tidak menggunakan pendingin. Melalui data yang didapat maka akan diketahui efisiensi dari fluida yang digunakan.

5. Pengujian pada baterai *lithium- ion* pada saat pengisian daya

Pada pengujian ini juga menggunakan serpentin dan fluida sebagai pendinginan. Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan data temperatur dari baterai pada saat melakukan pengisian daya. Pada pengujian ini akan dapat diketahui seberapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengisi daya dan sebesar apa temperatur tertinggi pada baterai pada saat mengisi daya sebesar 48 Volt.

6. Hasil Data Pengujian

Hasil dari pengujian ini akan dikumpulkan dan akan digunakan untuk proses selanjutnya

7. Analisa Data

Dilakukan analisa data dengan melihat hasil pengujian yang terdiri dari pertama pada baterai, kedua baterai menggunakan *wavy channel*., ketiga baterai pada saat mengisi daya menggunakan *wavy channel*. Dari ketiga data tersebut maka akan dipadukan serta dilakukan analisis berdasarkan hasil pengujian. Selanjutnya akan dilakukan perbandingan hasil dari pengujian menggunakan fluida dan tidak menggunakan fluida. Hal

tersebut dilakukan untuk mengetahui seberapa besar penurunan temperatur pada baterai lithium-ion menggunakan fluida campuran air aquades dan etilen glikol.

3.3 Tahapan Pengujian

Tahapan pengujian pendinginan baterai lithium-ion dengan menggunakan fluida campuran air aquades dan etilen glikol adalah sebagai berikut:

3.3.1 Pengujian Menggunakan *Wavy Channel*

Berikut adalah beberapa tahapan pengujian menggunakan *wavy channel*:

1. Alat dan bahan disiapkan untuk digunakan dalam penelitian.
2. Campur air aquades dengan etilen glikol dengan perbandingan 60:40 (1,5 L) kemudian masukan kedalam tanki yang telah disediakan..
3. Masukkan *coolant*/ pendingin pada tanki kedua.
4. Hubungkan selang dari kedua tanki ke *wavy channel* dan radiator.
5. Tempelkan 2 buah *wavy channel* pada baterai lithium-ion dengan sisi yang berbeda.
6. Tempelkan sensor *termhocouple* pada fluida didalam selang yang digunakan sebagai sampel data inlet & outlet.
7. Atur variasi laju aliran massa yang digunakan yaitu 0,3, 0,6,dan 0,9 LPM secara bertahap.
8. Nyalakan lampu yang digunakan sebagai beban.
9. Lihat dan ambil gambar temperatur dari baterai dan *wavy channel* dengan menggunakan alat ukur *Thermograf* jenis Flir dengan waktu 30 detik sekali.

3.3.2 Pengujian Tanpa *Wavy Channel*

Berikut adalah beberapa tahapan pengujian tanpa menggunakan *wavy channel* :

1. Alat dan bahan disiapkan untuk digunakan dalam penelitian.
2. Nyalakan lampu yang digunakan sebagai beban

3. Lihat dan ambil gambar temperatur dari baterai dengan menggunakan alat ukur *Thermograf* jenis Flir dengan waktu pengambilan 30 detik sekali.

3.4 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.4.1 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Multitester

Multitester adalah alat yang berfungsi untuk mengetahui dan mengukur tegangan arus listrik pada suatu alat .



Gambar 3.2 Multitester

2. *Battery Tester*

Battery tester adalah alat yang digunakan untuk mengukur *rated*, *internal (R)*, *State of Health (SOH)* dan *State of Sharge (SOH)* dari suatu baterai. Tegangan maksimal yang dapat diukur *oleh battery tester* pada baterai jenis *lithium- ion* adalah sebesar 12,47 Volt.



Gambar 3.3 *Battery Tester*

3. Flir

Flir adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu / temperatur dengan cara menghadapkan flir ke arah benda yang akan diukur temperturnya. Alat ini juga dapat melihat temperatur terpanas dan terdingin pada sesuatu yang diukur serta dapat menyimpan gambar dari benda yang diukur tersebut.



Gambar 3.4 *Flir*

4. *Wavy Channel*

Wavy channel adalah suatu alat yang berbahan dasar aluminium yang digunakan sebagai media untuk fluida yang mengalir pada proses pendinginan.



Gambar 3.5 *Wavy Channel*

5. Radiator

Radiator adalah suatu komponen yang berfungsi untuk memindahkan energi panas dari suatu media ke media yang lainnya dengan tujuan untuk mendinginkan satu komponen.



Gambar 3.6 Radiator

6. Pompa

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan fluida dan *coolant* ke *serpentine* dan radiator



Gambar 3.7 Pompa

7. Mixer

Mixer adalah alat yang digunakan untuk mencampur air aquades dan cairan etilen glikol.



Gambar 3.8 Mixer

8. Thermocouple

Mixer adalah jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu atau temperatur dari suatu benda. Dimana thermocouple yang digunakan adalah tipe k.



Gambar 3.9 *Thermocouple*

1.4.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Air Aquades

Air aquades adalah suatu cairan yang akan digunakan sebagai salah satu fluida pada proses pendinginan baterai.



Gambar 3.10 Air Aquades

2. Etilen Glikol

Etilen glikol adalah salah satu cairan yang dicampur dengan air aquades yang digunakan sebagai fluida pada proses pendinginan baterai.



Gambar 3.11 Etilen Glikol

3. *Coolant*

Coolant adalah cairan yang digunakan mendinginkan suatu alat agar tidak terjadi *overheat*, cairan ini digunakan pada radiator.



Gambar 3.12 *Coolant*

Adapun gambar alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut



Gambar 3.13 Alat Pengujian

3.5 Jadwal Penelitian

Waktu yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu sekitar 3 bulan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium COE ,Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan															
		September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pembuatan Proposal	■	■	■	■												
2	Seminar Proposal				■	■											
3	Revisi Seminar					■	■										
4	Menyiapkan Alat dan Bahan						■	■									
5	Pengambilan Data						■	■	■	■	■	■					
6	Analisa Data										■	■	■	■	■		
7	Penyusunan Laporan													■	■	■	■

