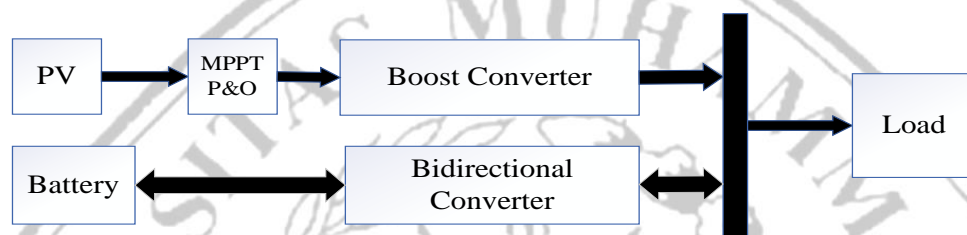


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 METODE

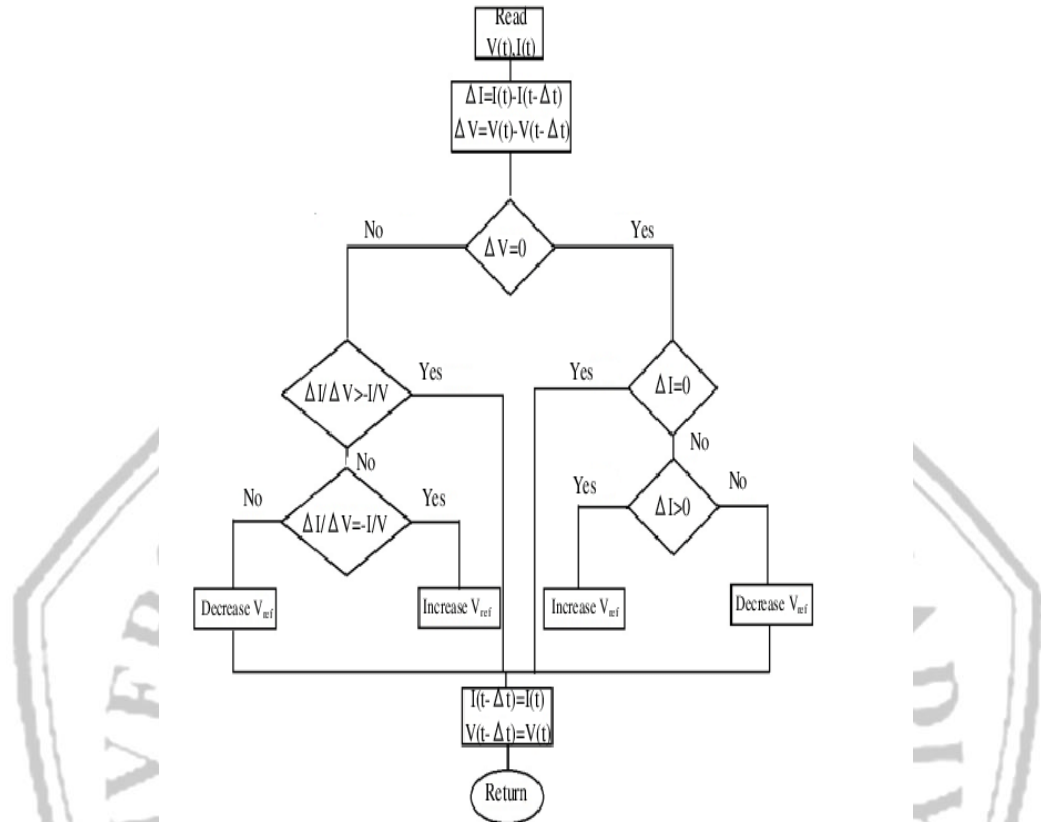
Dalam rangka menjawab permasalahan yang telah dirumuskan di atas, maka diusulkan metode yang secara umum digambarkan dengan blok diagram pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Blok Diagram Implementasi MPPT berbasis P&O dengan Panel Surya dan Baterai

Dari Gambar 3.1, menunjukkan alur dari proses peralihan daya dari PV dan Battery menuju beban. Bisa diketahui bahwasanya terdapat converter yang independen yang diperuntukan sebagai pengendali baterai dan pemaksimalan keluaran daya dari pv. Dalam laporan ini, terdapat algoritma P&O yang digunakan pada mppt untuk membantu mengontrol daya dari PV nantinya akan mengisi kebutuhan beban. Terdapat juga kontrol bidirectional yang akan mengontrol baterai untuk suplai daya ke beban.

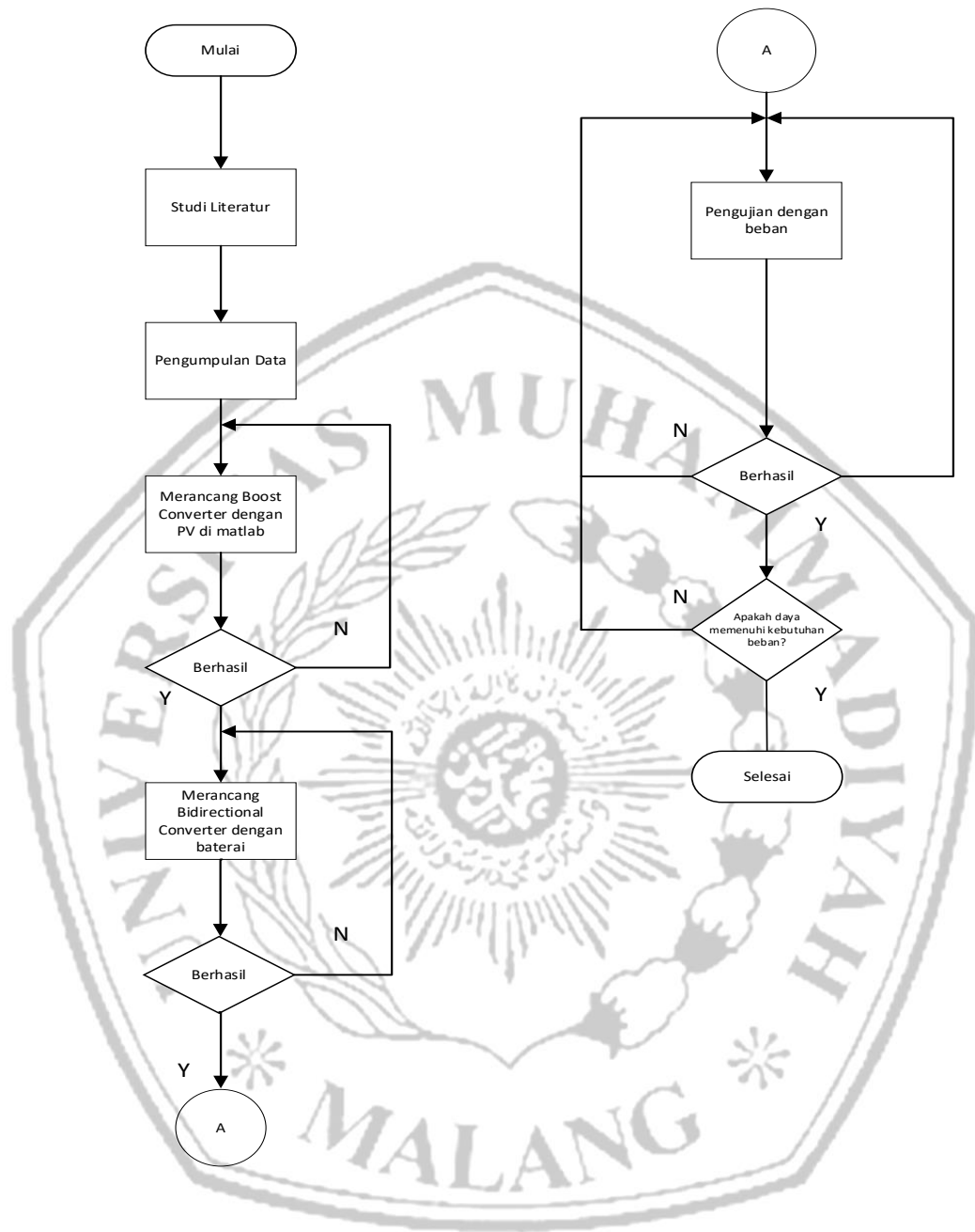
3.2 Flowchart algoritma P&O



Gambar 3.2 Flowchart algoritma P&O

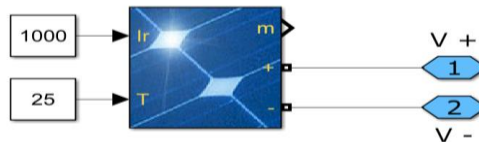
Pada gambar 3.2 menunjukkan alur flowchart Algoritme Perturb and Observe (P&O) beroperasi mendeteksi gangguan pada tegangan PV secara berkala dengan memvariasikan duty cycle, dan mengamati daya PV untuk meningkatkan atau menurunkan tegangan PV pada siklus berikutnya algoritma ini bekerja untuk memindahkan titik kerja kemiringan positif maupun negatif untuk selalu berada pada titik maksimum. Algoritma ini membutuhkan nilai parameter daya, tegangan, dan arus dari sistem PV sebagai masukannya.

3.3 Flowchart Tahapan Penelitian



Gambar 3.3 Flowchart tahapan penelitian

3.4 Pemodelan Sel Surya/Photovoltaic (PV)



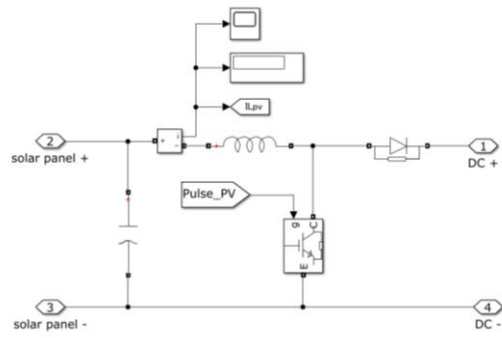
Gambar 3.4 Pemodelan Sel Surya/Photovoltaic (PV)

Tabel 3.1 Parameter PV

Parameter PV	Nilai
Radiasi	1000 W/m ²
Temperatur	25°C
Pmax	1500 W
Impp	8,38 A
Vmpp	35,8 V
Voc	280 V
Isc	9,05 A

3.5 DC-DC Boost Converter

Pada penelitian ini menggunakan DC-DC *Boost Converter* dengan rangkaian seperti pada gambar 3.5. DC-DC *Boost Converter* berfungsi menaikkan tegangan keluaran dari PV untuk mencapai level tegangan yang diinginkan. Pada rangkaian ini terdiri dari kapasito, induktor, IGBT, dan dioda.



Gambar 3.5 Pemodelan DC-DC Boost Converter pada Matlab Simulink
 berikut ini parameter *boost converter* yang digunakan dalam penelitian diperlihatkan pada tabel 3.2:

Tabel 3.1 Parameter Boost Converter

Parameter boost converter	Nilai
Induktor	$402,1 \times 10^{-7} H$
Kapasitor	$2591 \times 10^{-5} F$
IGBT	1
Dioda	1
Frequency Switching	50 Khz

Parameter diatas bisa ditentukan dari perhitungan dibawah ini:

1. Menghitung Duty Cycle :

$$\begin{aligned}
 D &= 1 - \frac{V_{in}}{V_{out}} \\
 &= 1 - \frac{179 v}{220 v} = 0,19
 \end{aligned}$$

2. Mencari nilai R :

$$\begin{aligned} R &= \frac{V_{out}}{I} \\ &= \frac{220 \text{ V}}{9,05 \text{ A}} = 32,26 \end{aligned}$$

3. Mencari nilai L :

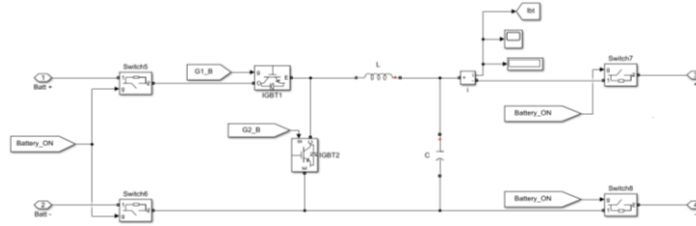
$$\begin{aligned} L_{min} &= \frac{D \times (1-D)^2 R}{2f} \\ &= \frac{0,19 \times (1 - 0,19)^2 \times 32,26}{2 \times 50.000} \\ &= \frac{4,021}{100.000} \\ &= 402,1 \times 10^{-7} \text{ H} \end{aligned}$$

4. Mencari Nilai C :

$$\begin{aligned} C &= \frac{V_{out} \times D}{R \times \Delta V_{out} \times f} \\ &= \frac{220 \times 0,19}{32,26 \times 0,001 \times 50.000} \\ &= \frac{41,8}{1613} \\ &= 2591 \times 10^{-5} \text{ F} \end{aligned}$$

3.6 Pemodelan DC-DC Buck Boost Converter

Pada penelitian ini menggunakan DC-DC *Buck Boost Converter* dengan rangkaian seperti pada gambar 3.6. DC-DC *Buck Boost Converter* berfungsi menaikkan tegangan keluaran dari baterai untuk mencapai level tegangan yang diinginkan untuk memenuhi kebutuhan daya pada beban dan menurunkan tegangan masuk menuju baterai ke level tegangan yang ditetapkan agar baterai tidak rusak . Pada rangkaian ini terdiri dari kapasito, induktor, dan IGBT.



Gambar 3.6 Pemodelan DC-DC Buck Boost Converter pada Matlab Simulink

berikut ini parameter *DC-DC Buck Boost Converter* pada Matlab yang digunakan dalam penelitian diperlihatkan pada tabel 3.3:

Tabel 2.3 Parameter boost converter

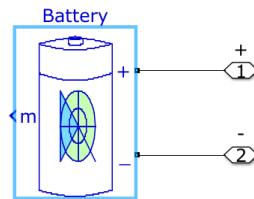
Parameter boost converter	Nilai
Induktor	$470 \times 10^{-6} \times 5 H$
Kapasitor 1(Buck)	$1000 \times 10^{-6} F$
IGBT	2

3.7 Pemodelan Baterai

Pada penelitian ini menggunakan baterai lead-acid dimana nilai parameter yang ditentukan yaitu :

Tabel 3.3 Parameter Baterai Lead-Acid

Parameter Baterai	Nilai
Nominal Voltage	200 V
Rated capacity	40 Ah
Maximum Capacity	41.6667 Ah
Cut-off Voltage	150 V
Fully Charged Voltage	217.7632 V
Nominal Discharge Current	8 A
Internal Resistant	0.05 ohms
Capacity(Ah) at Nominal Voltage	12.4111 Ah



Gambar 3.7 Pemodelan Baterai pada Matlab Simulink

3.8 SUMBER DATA (METODE PENGUMPULAN DATA)

Metode yang digunakan pada pengumpulan data diperoleh melalui membaca literatur dan mengambil spesifikasi alat-alat yang beredar di pasaran seperti pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.4 Parameter Data

Deskripsi	Parameter	Nilai
Daya maksimum PV	Pmax	1500 W
Tegangan open-circuit PV	VOC	44 V
Arus short-circuit PV	ISC	9.05 A
Tegangan max-power PV	VMP	35.8 V
Arus max-power PV	IMP	8.38 A
Nominal tegangan baterai	Vbat	12 V
Kapasitas baterai	Cbat	40 Ah
Frekuensi switching	fsw	50 kHz
Induktor konverter PV	Lpv	120 uH
Induktor konverter baterai	Lbat	216 mH
Kapasitor PV	Cpv	674 uf
Kapasitor baterai	Cbat	44 mF
Tegangan bus	Vbus	350 V
Kapasitor keluaran konverter	Cbus	2000 uH