

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam menghasilkan suatu pemodelan sistem yang dihasilkan oleh arus dan tegangan, maka dilakukan proses prancangan sistem yang meliputi perancangan model sistem, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, pengujian sistem melalui program simulasi untuk mendapatkan data-data sehubungan dengan kerja sistem.

Penelitian pemodelan sistem simulasi close boost konverter yang berbasis algoritma PID (Proportional Integral Derevative) kontrol ini menggunakan beberapa metode, yaitu:

1. Studi Literatur
2. Perancangan Sistem
3. Pemodelan Sistem
4. Pengujian Pemodelan Sistem

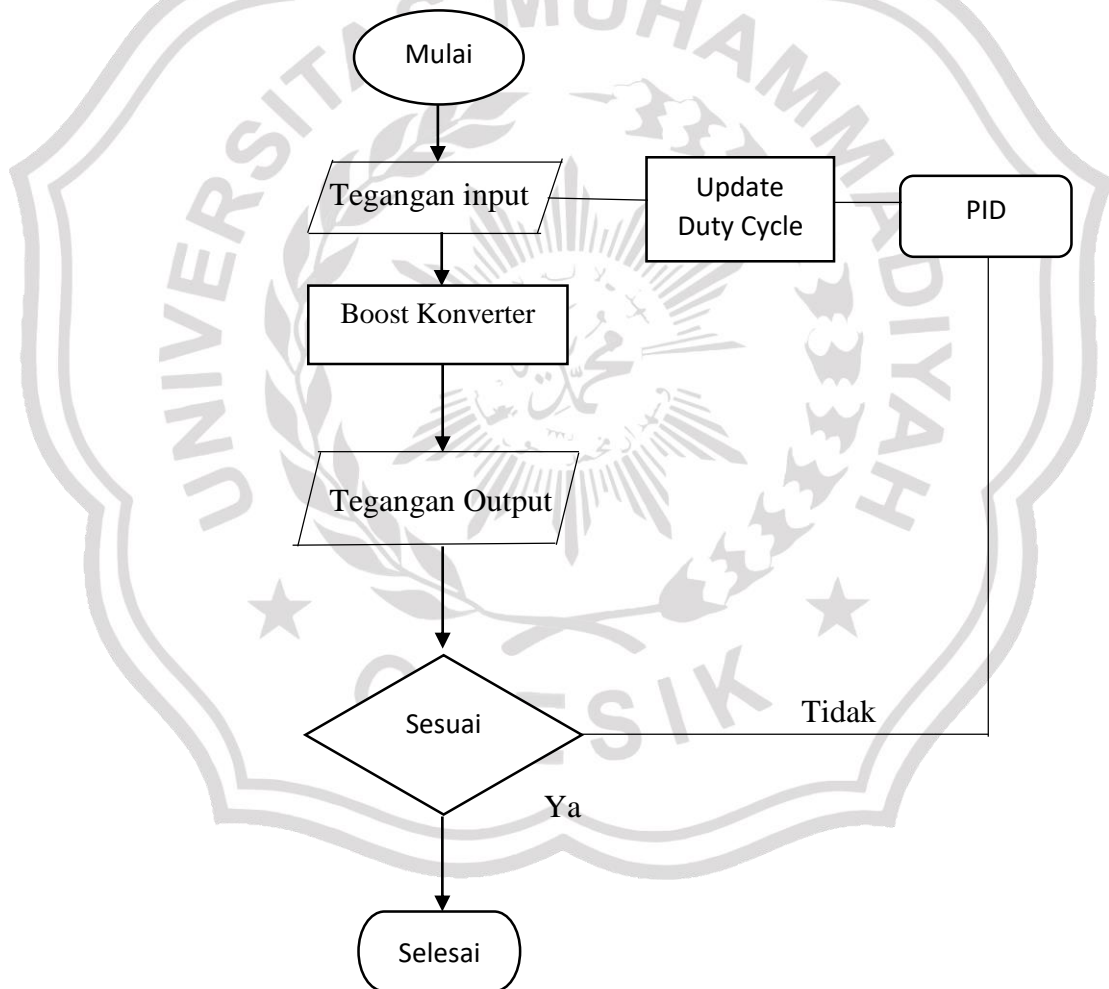
1.1 Studi Leteratur

Dalam pemodelan dan pensimulasian close loop boost konverter berbasis PID (Proportional Integral Derevative) kontrol ini membutuhkan sumber referensi sebagai bahan acuan dan beberapa pertimbangan. Sumber didapat dari hasil diskusi atau konsultasi dengan dosen, serta didapat tulisan laporan penelitian-penelitian yang di lakukan sebelumnya, buku, internet,

serta referensi-referensi lain yang berkaitan dengan pemodelan dan pensimulasian boost konverter.

3.2 Perancangan Sistem

Pemodelan sistem pada close loop boost konverter berbasis PID (Proportional Integral Derivative) kontrol. Pemodelan sistem ini hanya terdiri dari perangkat lunak (*software*).



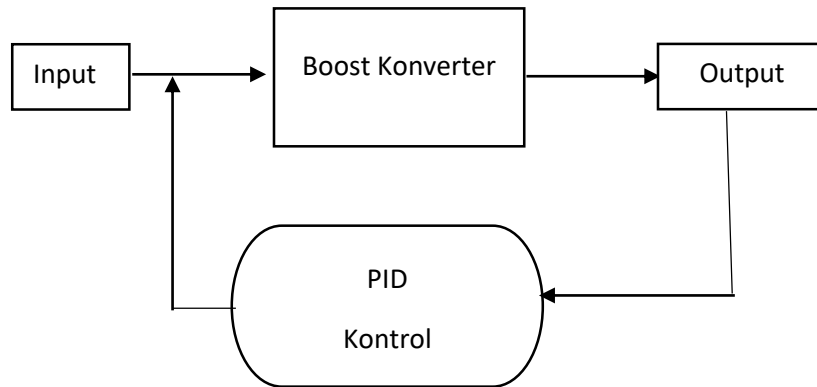
Gambar 3. 1 Flowchart desain sitem pemodelan close loop boost konverter berbasis algoritma PID (Proportional Integral Derevative) kontrol

Pemodelan perangkat lunak dilakukan setelah mengetahui karakteristik yang di hasilkan oleh boost konverter yang telah di kontrol menggunakan PID kontrol, setelah itu dilakukan perbandingan untuk menentukan hasil keluaran yang sudah menggunakan algoritma PID kontrol. Dapat dijelaskan pada gambar 3.1

Pemodelan sistem close loop konverter berbasis algoritma *PID (Proportional Integral Derevative)* pada Boost konverter yang di desain dengan 1 perangkat utama yaitu:

1. perangkat lunak (software), yaitu alur program yang dibuat untuk menjalankan sistem *PID (Proportional Integral Derevative)* dan hasil keluaran.

Gambaran secara umum cara kerja close loop boost konverter berbasis *PID (Proportional Integral Derevative)* kontrol ini adalah untuk mendapatkan pemodelan desain keluaran pada pengaturan Boost konverter yang telah dibuat. Gambar 3.2 menunjukkan diagram block close loop boost konverter *PID (Proportional Integral Derevative)* kontrol.



Gambar 3.2 Diagram Block sistem close loop boost konverter berbasis PID (Proportional Integral Derevative)

Berdasarkan gambar 3.2 di atas, bagian-bagian yang membutuhkan untuk pemodelan rangkaian sinyal keluaran adalah:

1. Rangkaian pemodelan atau desain untuk mengatur semua proses kerja inputan yang yang masuk pada boost konverter.
2. Boost konverter digunakan sebagai sumber bagi PID kontrol.
3. Output dari pemodelan setelah proses akan di menunjukkan hasil atau nilai yang diinginkan.

3.3 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem ini terdiri dari dua rangkaian yaitu : close loop boost konverter dan open loop boost konveter, dimana close loop boost konverter dikontrol oleh pid kontrol. Dan sebagai pembandingnya adalah open loop boost konverter. Pemodelan kedua rangkaian ini menggunakan Psim(Power Sim).

Untuk mendesain konverter yang baik diperlukan perhitungan nilai komponen-komponen yang tepat karena nilai komponen yang tidak tepat dapat menyebabkan hasil keluaran yang kurang baik (Hauke, B, 2009) [9].

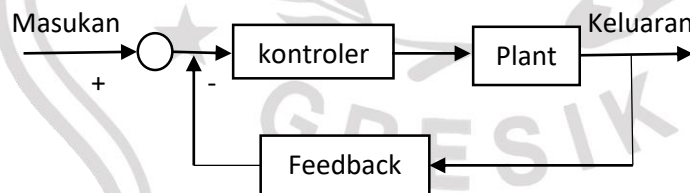
3.3.1 Desain Rangkaian Open Loop Boost Konverter



Gambar 3. 3 Konsep Dasar open loop (Terbuka)

Sistem kontrol loop terbuka ini memang lebih sederhana, murah, dan mudah dalam desainnya, akan tetapi akan menjadi tidak stabil dan seringkali memiliki tingkat kesalahan yang besar bila diberikan gangguan dari luar.

3.3.2 Desain rangkaian Close Loop Boost Konverter

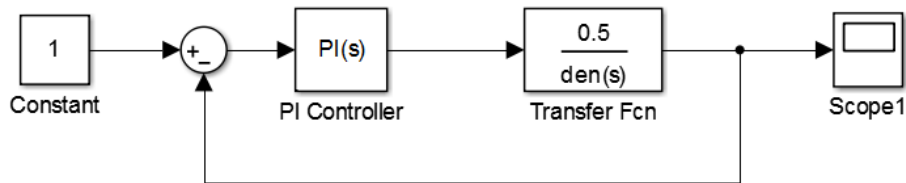


Gambar 3. 4 Konsep Dasar open loop (Terbuka)

Dibandingkan dengan sistem kontrol loop terbuka, sistem kontrol loop tertutup memang lebih rumit, mahal, dan sulit dalam desain. Akan tetapi tingkat kestabilannya yang relatif konstan dan tingkat kesalahannya yang kecil bila

terdapat gangguan dari luar, membuat sistem kontrol ini lebih banyak menjadi pilihan para perancang sistem kontrol

3.3.3 Pemodelan Boost Konverter dengan PI



gambar 3. 5 Blog Diagram Boost Konverter dengan PI Kontroler

Berdasarkan gambar 3.5 di atas adalah blog diagram untuk perhitungan konstanta menentukan nilai K_p dan nilai K_i pada boost konverter.

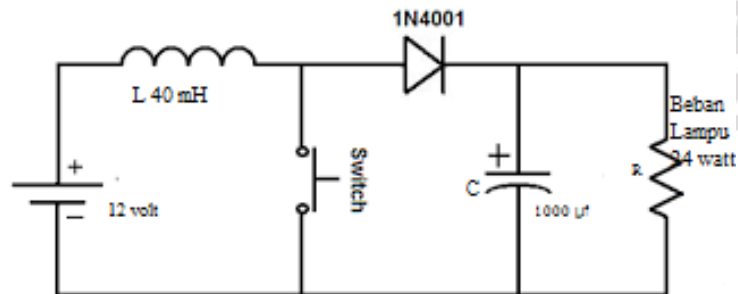
3.4 Pengujian Pemodelan Sistem

Dari rangkaian yang ada kemudian dibuatkan simulasi menggunakan program Psim (Power sim). Nilai parameter yang digunakan pada simulasi ditunjukkan dalam tabel 1 berikut.

Pada tabel 3.1 menunjukkan nilai yang sudah ditentukan dan yang akan di uji saat pengujian boost konverter, agar mendapatkan nilai keluaran yang diinginkan, maka perlu untk perhitungan setiap pembebanan.

Tabel 3. 1 Nilai acuan simulasi open loop boost konverter dan close loop boost konverter.

Spesifikasi	Parameter	Nilai
Tegangan input	V_{in}	12 V
Hambatan	R / Beban lampu	24 watt
Induktor	L	40 mH
Kapasitor	C	1000 μf
Frekuensi	Hz	1000



Gambar 3. 6 Boost Konverter

Pemberian pembebanan pada setiap pentahanan rangkaian dilakukan bertahap, dari mulai perhitungan induktor, kapasitor, resistor dan hambatan yang lainnya

membutuhkan ketelitian yang dalam untuk perhitungan agar mendapat nilai keluaran yang sesuai nantinya. Contoh perhitungan setiap hambatan dibawah ini.

Duty Cycle

$$D = 1 - \frac{V_{in}}{V_{out}} = 1 - \frac{12}{25} = 0.52 = 52\%$$

Menentukan nilai resistor (beban) $I_{out} = \frac{P}{V_{out}} = \frac{24}{25} = 0.96 \text{ A}$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{25}{0.96} = 26.04 \Omega$$

Menentukan nilai Induktor

$$\Delta I_L = 40/50 \times I_{in} = 40/50 \times I_{out} \times \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

$$40/50 \times 0.96 \times \frac{25}{12} = 1.6 \text{ A}$$

$$L = \frac{V_{in} \times (V_{out} - V_{in})}{\Delta I_L \times f \times V_{out}} = \frac{12(25-12)}{1.6 \times 1000} = 0.812 \text{ mH}$$

Menentukan nilai kapasitor

Misalkan $\Delta V_{out} = 5 \text{ V}$

$$C = \frac{I_{out} \times D}{\Delta V_{out} \times f} = \frac{0.96 \times 0.52}{5 \times 1000} = 99.84 \mu\text{f}$$

Setelah nilai dari komponen-komponen yang dibutuhkan untuk pemodelan close loop boost konverter yang diketahui maka masukan nilai-nilai tersebut pada model close loop boost konverter yang telah dibuat dan mensimulasikannya. Untuk memudahkan dalam menentukan nilai L yang tepat dengan menggunakan sumber tegangan DC dengan nilai konstan yaitu 12 volt.

Tabel 3. 2 pengujian Boost Konverter pada Open Loop

Vin	Vout	Duty Cycle
12 V	25 V	
	35 V	
	40 V	
	45 V	
	50 V	
	55 V	
	60 V	
	65 V	
	70 V	
	75 V	
	80 V	
	85 V	
	90 V	

Tabel 3. 3 pengujian Boost Konverter pada Close Loop

Vin	Vout	Duty Cycle
12 V	25 V	
	35 V	
	40 V	
	45 V	
	50 V	
	55 V	
	60 V	
	65 V	
	70 V	
	75 V	
	80 V	
	85 V	
	90 V	