

**Simulasi Pengaruh *Duty Cycle*, Kapasitor, Induktor Pada Rangkaian *Buck Converter* Sistem Kendali Turbin Angin Di PT. Lentera Bumi Nusantara**

*Simulation of the Effect of Duty Cycle, Capacitors, Inductors in the Buck Converter Circuit of Wind Turbine Control System at PT. Lentera Bumi Nusantara*

**Gita Destalia<sup>1\*</sup>, Eki Ahmad Zaki Hamidi<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung  
Jl. AH. Nasution 105 Bandung  
destaliagita12@gmail.com<sup>1\*</sup>, ekiahmadzaki@uinsgd.ac.id<sup>2</sup>

**Abstrak** – Upaya pengadaan dan pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) skala mikro yaitu TSD-500 Watt telah dilakukan oleh PT. Lentera Bumi Nusantara. Tegangan yang dihasilkan oleh generator di PT. Lentera Bumi Nusantara yakni tegangan AC 3 fasa. Untuk dapat menyimpannya kedalam baterai, maka rangkaian yang dibutuhkan adalah rangkaian kontroler untuk mengubahnya menjadi tegangan DC agar dapat disimpan kedalam baterai. Sedangkan untuk merubah besar tegangan DC tersebut dapat menggunakan rangkaian converter salah satunya adalah buck converter. Buck converter merupakan salah satu rangkaian kontroler yang terdapat di turbin angin TSD 500 watt untuk menurunkan tegangan DC sebelum tegangan masuk kedalam penyimpanan baterai. Prinsip kerja dari buck converter ini tidak terlepas dari adanya fungsi dioda yang digunakan. Dalam rangkaian buck converter, dioda mengalami dua keadaan yaitu forward bias dan reserve bias yang disebabkan karena adanya saklar atau MOSFET dalam keadaan ON/OFF. Keadaan saklar tersebut terjadi karena adanya pengaruh dari nilai duty cycle yang diberikan, sedangkan pengaruh dari saklar akan berdampak pada keadaan dioda yang nantinya akan berpengaruh pada prinsip kerja dari kapasitor dan induktor. Kapasitor berpengaruh dalam penguatan tegangan sehingga semakin besar nilai dari kapasitornya maka semakin besar pula tegangan keluarannya. Berbeda dengan kapasitor, induktor sendiri berpengaruh dalam penguatan arus yang mana semakin besar nilai induktansi yang diberikan, maka tegangan keluaran akan semakin kecil. PT. Lentera Bumi Nusantara sendiri memiliki kapasitas penyimpanan baterai sebesar 24 volt. Hasil dari simulasi menunjukkan bahwa untuk menurunkan tegangan dari 48 volt ke 24 volt dibutuhkan nilai duty cycle sebesar 0.5, nilai kapasitor sebesar 0.00025 F dan nilai induktor sebesar 0.00075 H.

**Kata Kunci:** buck converter, dioda, duty cycle, induktor, kapasitor.

**Abstract** – Efforts to procure and develop a micro-scale Bayu Power Plant (PLTB) namely TSD-500 Watt, has been carried out by PT. Lentera Bumi Nusantara. The voltage produced by the generator at PT. Lentera Bumi Nusantara is AC 3 Phase voltage. To be able to store it into the battery, the required circuit is a controller circuit to convert it into a DC voltage so that it can be stored into the battery. Meanwhile, to change the size of the DC voltage, you can use a converter circuit, one of which is buck converter. Buck converter is one of the controllers contained in the 500 Watt TSD wind turbine to reduce the DC voltage before the voltage enters the battery storage. The working principle of this buck converter is inseparable from the diode function used. In the buck converter circuit, the diode experiences two circumstances, namely forward bias and reserve bias caused by the switch or mosfet in the on/off state. The situation of the switch occurs because of the influence of the duty cycle value given, while the influence of the switch will have an impact on the diode state which will later affect the working principle of the capacitor and inductor. Capacitors affect the voltage strengthening so that the greater the value of the capacitor, the greater the output voltage. Unlike the capacitors, the inductor itself affects the current strengthening where the greater the inductance value given, the smaller the output voltage. PT. Lentera Bumi Nusantara itself has a battery storage capacity of 24 volts. The results of the simulation show that to reduce the voltage from 48 volts to



24 volts requires a duty cycle value by 0.5, the capacitor value is 0.00025 F and the inductor value of 0.00075 H.

**Keywords:** buck converter, diode, duty cycle, inductor, capacitor

## 1. Pendahuluan

Keberlangsungan kehidupan manusia pada saat ini sangat tergantung pada ketersediaan energi, dalam hal ini adalah energi listrik. Energi listrik memiliki peranan yang sangat penting demi kebutuhan setiap orang, terutama dalam pembangunan ekonomi dan teknologi suatu negara. Di Indonesia sendiri konsumsi terhadap energi listrik sangatlah tinggi. Namun pemerataan terhadap energi listrik belum merata sepenuhnya termasuk ke pelosok-pelosok daerah yang ada di Indonesia. Sebagai penerus bangsa, sudah seharusnya kita membantu pemerintah dalam mengembangkan pembangkit listrik guna mencukupi konsumsi energi listrik yang semakin meningkat ini. Salah satunya dengan melakukan riset atau penelitian di bidang energi terbarukan atau *renewable energy*.

PT. Lentera Bumi Nusantara sendiri merupakan sebuah pusat penelitian pembangkit listrik tenaga angin skala kecil yang menggunakan TSD 500 Watt. Sistem penyimpanan yang berupa baterai ini bekerja pada tegangan DC. Terdapat perbedaan antara bentuk tegangan keluaran generator (AC tiga fasa) dengan tegangan kerja baterai (DC). Karenanya pada sistem pembangkit listrik tenaga angin skala kecil ini, diperlukan sebuah kontroler yang berfungsi sebagai pengatur proses penyimpanan energi listrik keluaran turbin. Didalam kontroler sendiri terdapat beberapa rangkaian yang digunakan salah satunya adalah *Buck Converter*. *Buck Converter* sendiri merupakan rangkaian kontroler untuk menurunkan tegang DC-DC sebelum tegangan disimpan didalam baterai [1].

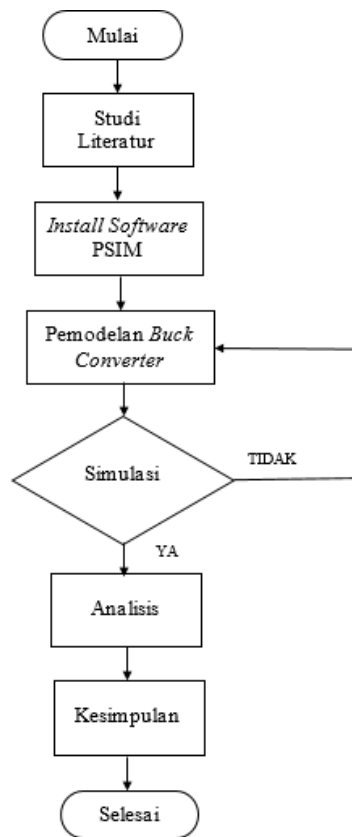
Penelitian mengenai rangkaian buck converter ini sudah pernah dilakukan, diantaranya penelitian oleh Aulia Dwiyanti [2] mengenai simulasi *buck converter* pada rangkaian *controller* turbin angin *the sky dancer 500*. Pada penelitian ini, simulasi menggunakan rangkaian *close loop* dan memanfaatkan cara kerja dari *close loop*. Jika tegangan yang sudah keluar dari *buck converter* namun belum sesuai dengan konfigurasi baterai, maka tegangan akan dimasukan terlebih dahulu kedalam *close loop* agar sesuai dengan konfigurasi baterai. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Irfan Alwanahda [3] mengenai pemodelan *full* sistem kendali menggunakan aplikasi PSIM pada turbin angin skala mikro *the sky dancer 500* di PT Lentera Bumi Nusantara. Pada penelitiannya, simulasi menggunakan *software* PSIM dengan pemodelan *full* yang terbagi menjadi tiga pemodelan yakni pemodelan bilah, generator dan controller. Pemodelan ini sesuai dengantahapan dari energi angin sampai menjadi energi listrik yang dapat di simpan dalam baterai penyimpanan.

Simulasi pengaruh *duty cycle*, kapasitor dan induktor pada *buck converter* ini menggunakan *software* PSIM. Aplikasi PSIM digunakan untuk melakukan pemodelan sederhana. Sehingga nantinya potensi pembangunan turbin angin ini bisa di implementasikan tak jauh dari analisa pada pemodelan yang dilakukan. Simulasi ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja dari *buck converter* sesuai dengan pengaruh *duty cycle*, kapasitor dan induktor. Selain itu, simulasi ini pun dimaksudkan untuk membantu upaya pengadaan energi listrik di daerah tertinggal yang sudah dilakukan oleh PT. Lentera Bumi Nusantara dan sebagai generasi Indonesia, ini merupakan salah satu usaha untuk mewujudkan Indonesia mampu swasembada teknologi [4].

## 2. Metode Penelitian

Simulasi rangkaian *buck converter* ini menggunakan aplikasi PSIM. Menurut H.A Lastya PSIM atau *Power Simulation* merupakan salah satu *software* yang berguna untuk mensimulasikan berbagai karakteristik elektronika dan sistem tenaga listrik yang berjalan pada Sistem Operasi MS Windows XP dan selanjutnya[5].

Rangkaian *buck converter* ini merupakan salah satu rangkaian yang terdapat didalam sistem kendali turbin angin di PT. Lentera Bumi Nusantara yang terletak di Desa Ciheras, Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya. Adapun untuk *flowchart* pada penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart penelitian

*Buck converter* merupakan rangkaian yang berfungsi menurunkan tegangan DC ke DC setelah tegangan melewati rangkaian filter dan sebelum tegangan DC tersebut disimpan ke dalam baterai. Untuk tegangan DC yang dapat disimpan di baterai PT. Lentera Bumi Nusantara ini adalah sebesar 24 V. Dari rangkaian *buck converter* ini, terdapat beberapa parameter yang dapat divariasikan agar dapat menghasilkan tegangan DC yang sesuai yaitu 24 volt antara lain memvariasikan nilai *duty cycle*, kapasitor dan induktor.

Untuk menurunkan tegangan DC menjadi 24 volt sesuai dengan kapasitas baterai di PT. Lentera Bumi Nusantara ini, kita dapat menghitung nilai *duty cycle*, induktor dan kapasitor agar tegangan keluaran DC menurun ke tegangan 24 volt. Langkah pertama adalah menentukan nilai parameter yang dapat kita tentukan terlebih dahulu. Parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut:

- Tegangan input ( $V_{in}$ ) = 48 volt
- Tegangan output ( $V_{out}$ ) = 24 volt
- Frequency switching ( $F_{switching}$ ) = 20 kHz
- Daya converter ( $P_{out}$ ) = 250 watt
- Peak to peak current of inductor ( $\Delta I_L$ ) = 0.8 volt
- Peak to peak output ripple voltage ( $\Delta V_c$ ) = 20 mV

Selanjutnya kita akan mencari nilai dari *duty cycle*, kapasitor dan induktor agar tegangan keluaran DC menjadi 24 volt.

1. Menentukan Arus dan Hambatan
  - Arus

$$P = V_{out} \times I$$

$$250 = 24 \times I$$

$$I = 10.41 \text{ A}$$

- Hambatan

$$V_{out} = R \times I$$

$$24 = R \times 10.41$$

$$R = 2.30 \text{ ohm}$$

2. Menentukan *Duty Cycle*

$$Duty \text{ Cycle} = \frac{V_{in}}{V_{out}} = \frac{24}{48} = 0.50 = 50\%$$

3. Menentukan *LC Filter*

- Filter Induktor

$$L = \frac{V_{out}(V_{in} - V_{out})}{\Delta I \times f_{switching} \times V_{in}}$$

$$L = \frac{24(48 - 24)}{0.8 \times 20.000 \times 48}$$

$$L = \frac{576}{768000} = 0.0075H = 750\mu H$$

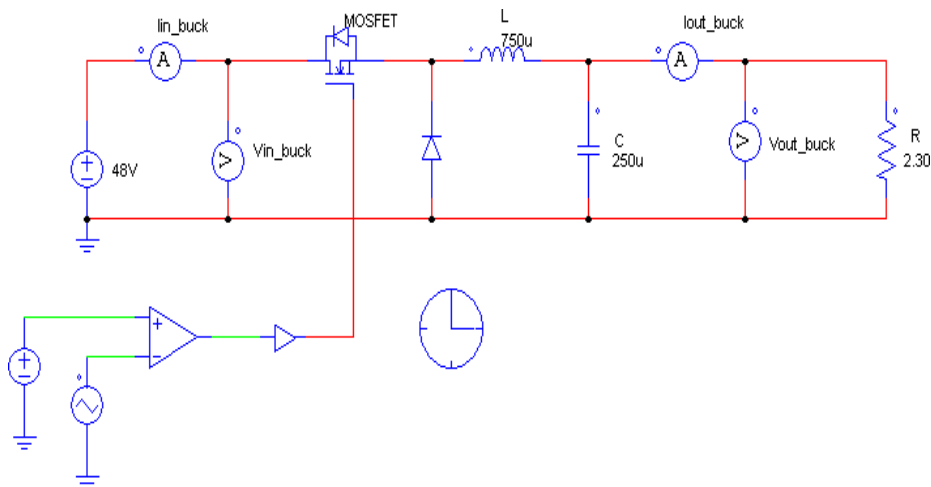
- Filter Kapasitor

$$\Delta V_c = \frac{\Delta I}{8 \times f_{switching} \times C}$$

$$C = \frac{0.8}{8 \times 20.000 \times 0.02}$$

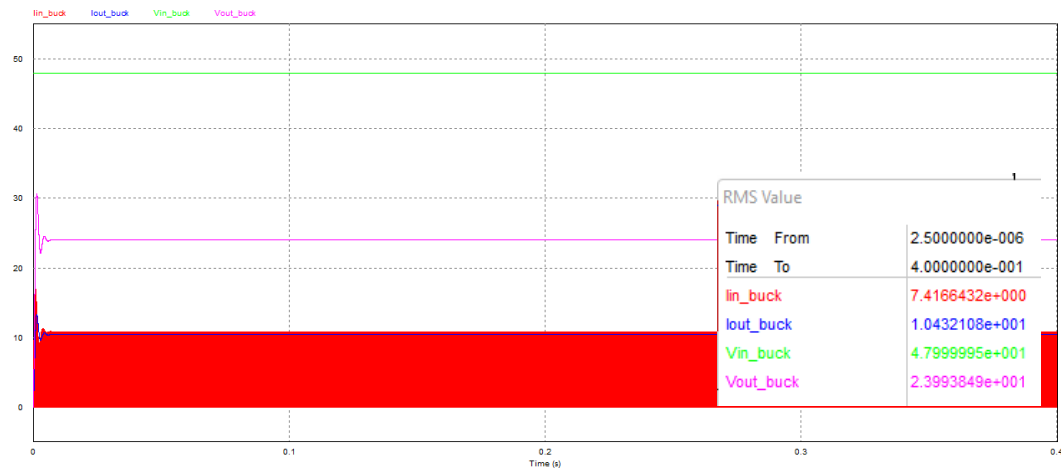
$$C = \frac{0.8}{3.200} = 0.00025F = 250\mu F$$

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, maka untuk rangkaian *buck converter* yang dapat menghasilkan tegangan 24 volt adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Rangkaian *Buck Converter*

Pada Gambar 2 diatas merupakan rangkaian *buck converter* yang telah disesuaikan dengan nilai masukkan pada perhitungan sebelumnya. Selain menggunakan resistor, kapasitor, dan induktor, pada rangkaian *buck converter* ini pun menggunakan komponen elektronika lainnya. Komponen yang digunakan antara lain *DC voltage source* atau sumber tegangan DC, *triangular wave voltage source*, dimana kedua sumber tegangan ini dihubungkan dengan komparator. Selanjutnya komparator dihubungkan dengan *ON OFF controller* atau kendali dua nilai yang terhubung dengan *switch MOSFET*. Dan yang terakhir adalah penggunaan komponen dioda. Untuk hasil keluaran tegangan dari rangkaian buck converter diatas ditunjukkan oleh Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Hasil Keluaran Buck Converter

Berdasarkan Gambar 3 diatas terdapat grafik keluaran yang memiliki empat nilai keluaran antara lain tegangan masukan (*Vin*) yang ditunjukkan oleh garis berwarna hijau, arus masukan (*Iin*) dengan garis berwarna merah, tegangan keluaran (*Vout*) yang memiliki garis pada grafik berwarna ungu dan untuk arus keluaran (*Iout*) ditunjukkan dengan garis berwarna biru. Untuk melihat nilai yang dihasilkan pada grafik keluaran ini kita dapat menggunakan menu *Root Mean Square* (RMS) atau akar kuadrat dari nilai rata-rata keempat nilai tersebut.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Variasi Duty Cycle Buck Converter

Simulasi pertama adalah mengenai variasi *duty cycle*. Nilai *duty cycle* ini dapat divariasikan dengan mengubah nilainya pada *triangular wave volatge source*. Untuk nilai induktor dan kapasitornya masing – masing bernilai 750  $\mu$ H dan 250  $\mu$ H.

Dari beberapa hasil variasi *duty cycle* yang sudah disimulasikan, berikut data yang diperoleh:

Tabel 1. Pengaruh *Duty Cycle Buck Converter*

Pengaruh <i>Duty Cycle Buck Converter</i>					
No.	D-C	<i>Vin</i> (Volt)	<i>Vout</i> (Volt)	<i>Iin</i> (Ampere)	<i>Iout</i> (Ampere)
1	0,1	48	23,99	7,14	10,43
2	0,2	48	23,99	7,14	10,43
3	0,3	48	23,99	7,14	10,43
4	0,4	48	23,99	7,14	10,43
5	0,5	48	23,99	7,14	10,43
6	0,6	48	23,99	7,14	10,43

Pengaruh <i>Duty Cycle Buck Converter</i>					
No.	D-C	$V_{in}$ (Volt)	$V_{out}$ (Volt)	$I_{in}$ (Ampere)	$I_{out}$ (Ampere)
7	0,7	48	23,99	7,14	10,43
8	0,8	48	23,99	7,14	10,43
9	0,9	48	23,99	7,14	10,43
10	1	48	23,99	7,14	10,43
11	1,2	48	eror	eror	eror

*Duty cycle* adalah perbandingan antara waktu ketika sinyal mencapai kondisi *ON* dan ketika mencapai kondisi *OFF* dalam satu periode sinyal. *Duty cycle* adalah proporsi waktu dimana komponen, perangkat, atau sistem dioperasikan. Siklus tugas dapat dinyatakan sebagai rasio atau persentase.

Pada variasi pertama ini memvariasikan nilai *duty cycle*. Nilai *duty cycle* terdapat di *triangular wave voltage source*. Dimana hasil dari variasi *duty cycle* ini menunjukkan bahwa untuk nilai *duty cycle* hanya dapat bekerja diantara nilai 0 dan 1 atau  $0 \leq DC \leq 1$ . Kemudian setiap kenaikan nilai DC dari 0 sampai 1 menunjukkan kenaikan pula pada nilai tegangan keluaran ( $V_{out}$ ) dan arus keluarannya ( $I_{out}$ ) meskipun kenaikannya tidak signifikan serta hanya terdapat kenaikan di angka terakhirnya dan jika kita bulatkan maka nilainya akan sama yaitu 23.99 volt  $\approx$  24 volt. Nilai tegangan DC yang sudah diturunkan ini telah sesuai dengan tegangan penyimpanan baterai di PT. Lentera Bumi Nusantara yaitu 24 volt. *Duty cycle* ini berfungsi sebagai pengendali *MOSFET* untuk mencacah arus sesuai dengan nilai *duty cycle* yang diberikan sehingga keluaran *DC Chopper* dapat sesuai dengan yang diinginkan.

### 3.2. Variasi Kapasitor *Buck Converter*

Percobaan selanjutnya yaitu pengaruh dari kapasitor pada *buck converter*. Karena pada percobaan kedua ini hanya nilai kapasitor yang divariasikan, maka untuk nilai *duty cycle* diberikan nilai 0.5 dan tidak mengalami perubahan nilai. Kemudian untuk nilai induktor diberikannya nilai 750  $\mu H$  dan tidak ada perubahan dalam pemberian nilainya. Pemberian nilai untuk dua parameter ini disesuaikan dengan perhitungan sebelumnya.

Dari beberapa hasil variasi kapasitor yang telah disimulasikan, berikut data yang diperoleh:

**Tabel 2.** Pengaruh Kapasitor *Buck Converter*

Pengaruh Kapasitor <i>Buck Converter</i>					
No.	C (Farad)	$V_{in}$ (Volt)	$V_{out}$ (Volt)	$I_{in}$ (Ampere)	$I_{out}$ (Ampere)
1	0,00001	48	23,98	7,4	10,42
2	0,00025	48	23,99	7,41	10,43
3	0,00075	48	24,01	7,46	10,43
4	0,00085	48	24,01	7,48	10,44
5	0,00095	48	24,01	7,5	10,44
6	0,1	48	28,89	37,33	12,56
7	0,25	48	35,05	72,69	15,24
8	0,75	48	41,06	164,85	17,85
9	0,85	48	41,36	180,99	17,98
10	0,95	48	41,58	196,67	18,07

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, simulasi kedua ini adalah mengenai pengaruh variasi kapasitor pada *buck converter*. Perlu diketahui bahwa *buck converter* ini memiliki dua

kondisi yaitu kondisi saat saklar tertutup dan terbuka. Saklar yang bekerja disini adalah *MOSFET*. *MOSFET* sendiri bekerja untuk mencah arus sesuai dengai nilai *duty cycle* yang diberikan.

Dari hasil simulasi variasi yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa pada variasi pertama kapasitor diberikan nilai sebesar 0.00001 F tegangan dan arus yang dihasilkan adalah sebesar 23.98 volt dan 10.42 Ampere. Selanjutnya kapasitor diberikan nilai sebesar 0.00025 F tegangan dan arus yang dihasilkan adalah sebesar 23.99 volt dan 10.43 Ampere. Pada nilai kapasitor 0.00075 F, 0.00085 F dan 0.00095 F tegangan output dari *buck converter* ini sama yaitu sebesar 24,01 volt. Agar tegangan keluaran yang bisa dihasilkan memiliki perbedaan yang signifikan, maka untuk variasi kapasitor selanjutnya adalah sebesar 0.25 F yang dapat menghasilkan tegangan dan arus keluaran masing-masing sebesar 35.05 volt dan 15.2 Ampere. Selanjutnya adalah variasi kapasitor sebesar 0.75 F dengan tegangan dan arus keluaran sebesar 41.36 Volt dan 17.8 Ampere. Dan variasi yang terakhir adalah 0.95 F kapasitor dengan tegangan dan arus keluaran sebesar 41.58 volt dan 18.07 Ampere.

Dari kesepuluh variasi kapasitor ini, dapat dilihat bahwa semakin besar nilai kapasitor yang diberikan, maka semakin besar tegangan keluaran yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena kapasitor bekerja pada saat saklar atau *MOSFET* dalam keadaan terbuka. Dimana dioda dalam keadaan *forward bias* atau bias maju sehingga ada aliran tegangan yang masuk melalui kapasitor. Oleh karena itu, nilai tegangan keluaran pun akan semakin besar.

Dalam variasi kapasitor ini, variasi kapasitor 0.00025 F, 0.00075 F, 0.00085 F dan 0.00095 F dapat digunakan didalam rangkaian *buck converter* untuk menurunkan tegangan menjadi 23.99 volt dan 24.01 volt atau dibulatkan menjadi  $\approx 24$  volt dari tegangan masukan sebesar 48 volt agar tegangan DC dapat disimpan didalam baterai. Hal ini telah sesuai dengan perhitungan sebelumnya bahwa untuk menurunkan tegangan input dari 48 volt menjadi 24 volt dapat digunakan kapasitor sebesar 0.00025 F atau 250uF.

### 3.3. Variasi Induktor *Buck Converter*

Karena pada percobaan kedua ini hanya nilai induktor yang divariasikan, maka untuk nilai *duty cycle* diberikan nilai 0.5 dan tidak mengalami perubahan nilai. Kemudian untuk nilai kapasitor diberikan nilai 250 uH dan tidak ada perubahan dalam pemberian nilainya. Pemberian nilai untuk dua parameter ini disesuaikan dengan perhitungan sebelumnya.

Dari beberapa hasil variasi kapasitor yang sudah disimulasikan, berikut data yang diperoleh:

**Tabel 3.** Pengaruh Induktor *Buck Converter*

Pengaruh Induktor <i>Buck Converter</i>					
No.	L (Henry)	V <sub>in</sub> (Volt)	V <sub>out</sub> (Volt)	I <sub>in</sub> (Ampere)	I <sub>out</sub> (Ampere)
1	0,00001	48	24	7,7	10,43
2	0,00025	48	24	7,49	10,43
3	0,00075	48	23,99	7,41	10,43
4	0,1	48	21,96	6,75	9,55
5	0,25	48	18,69	5,75	8,12
6	0,75	48	11,25	3,46	4,89
7	1	48	9,27	2,85	4,03
8	2,5	48	4,45	1,37	1,93
9	3,0	48	3,79	1,16	1,64
10	3,5	48	3,3	1,01	1,43

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, pada simulasi ke tiga ini menggunakan nilai variasi induktor. Induktor sendiri merupakan komponen elektronika pasif yang dapat menyimpan energi yang ditimbulkan oleh arus yang melintasinya.

Berbeda dengan kapasitor yang nilainya berbanding lurus dengan tegangan keluaran, maka pada induktor ini memiliki nilai yang berbanding terbalik dengan tegangan keluarannya artinya semakin besar nilai induktor maka semakin kecil nilai tegangan yang dihasilkan.

Pada variasi pertama induktor diberikan nilai sebesar 0.00001 H dan variasi kedua diberikan nilai induktansi sebesar 0.00025 H yang dapat menghasilkan nilai tegangan keluaran sebesar 24 volt dengan arus keluaran sebesar 10.43 A. Selanjutnya induktor diberikan nilai sebesar 0.00075 H yang menghasilkan tegangan keluaran sebesar 23.99 volt dan arus keluaran 10.43 A. Tegangan keluaran sebesar 18.69 volt dan arus keluaran 8.12 Ampere didapatkan dari induktor yang memiliki nilai 0.25 H. Selanjutnya untuk nilai induktor 0.75 H didapatkan hasil sebesar 11.25 volt dan 4.89 Ampere. Variasi nilai induktor selanjutnya 2.5 H yang menghasilkan tegangan keluaran sebesar 4.45 volt dan arus keluaran 1.93 Ampere. Dan variasi yang terakhir adalah untuk induktor 3.5 H didapatkan nilai tegangan dan arus keluaran masing-masing sebesar 3.3 volt dan 1.43 Ampere.

Dari data tabel 3 menunjukkan terjadinya penurunan tegangan keluaran *buck converter* pada variasi induktor ini. Penurunan tegangan ini disebabkan karena adanya pengaruh dari cara kerja dioda. Dimana dalam keadaan ini saklar dalam keadaan tertutup sehingga dioda mengalami *reverse bias* atau bias mundur sehingga sinyal input menuju induktor dan terjadi penyimpanan energi sehingga semakin besar nilai induktor maka akan semakin besar pula tegangan yang disimpan, dan tegangan keluaran pun semakin kecil.

Dalam variasi induktor ini, variasi induktor 0.00001 H, 0.00025 H dan 0.00075 H dapat digunakan didalam rangkaian *buck converter* untuk menurunkan tegangan menjadi 24 volt dari tegangan masukan sebesar 48 volt agar tegangan DC dapat disimpan didalam baterai. Hal ini telah sesuai dengan perhitungan sebelumnya bahwa untuk menurunkan tegangan input dari 48 volt menjadi 24 volt dapat digunakan induktor sebesar 0.00075 H atau 750uF.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai *buck converter*, dapat disimpulkan bahwa *buck converter* merupakan rangkaian yang dapat menurunkan tegangan DC-DC dengan menggunakan *switch* yang bekerja secara terus-menerus (*ON-OFF*) yang dikendalikan oleh *duty cycle* untuk mengatur kecepatan *switch* tersebut. *Duty cycle* memiliki pengaruh terhadap keadaan *switch* yang nantinya berpengaruh terhadap dioda. Sedangkan kapasitor berpengaruh sebagai penguat tegangan dan induktor untuk menguatkan arus. Dimana untuk menurunkan tegangan input DC 48 volt ke tegangan DC 24 volt diperlukan nilai *duty cycle* sebesar 0.5, nilai kapasitor sebesar 0.00025 F dan nilai induktor sebesar 0.00075 H.

#### Referensi

- [1] F. Farhan and B. Sujanarko, "Pengaruh Frekuensi dan Duty Cycle pada Ripple Tegangan Buck Converter," vol. 9, no. 1, pp. 51–61, 2022.
- [2] Aulia Dwiyanti, "Simulasi Buck Converter Pada Rangkaian Controller Turbin Angin the Sky Dancer 500 Di Pt Lentera Bumi Nusantara," *Buana Ilmu*, vol. 6, no.2, pp. 44–62, 2022, doi: 10.36805/bi.v6i2.2340.
- [3] Irfan Alwanahda, "Pemodelan Full Sistem Kendali Menggunakan Aplikasi Psim Pada Turbin Angin Skala Mikro the Sky Dancer 500 Di Pt Lentera Bumi Nusantara," *Buana Ilmu*, vol. 6, no. 2, pp. 83–100, 2022, doi: 10.36805/bi.v6i2.2342.
- [4] M. Julkifri, "Pengendali PWM pada Buck Converter dengan PID Control," 2018.



- [5] H. A. Lastya, "Penerapan Media Pembelajaran Software PSIM Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika," *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, p. 38, 2020, doi: 10.22373/crc.v4i1.6285.