

Rancang Bangun Implementasi *Buck Boost Converter* Pada Kontrol Motor Mesin Pemotong Rumput Menggunakan Panel Surya

Fatmawati Azis¹, Umar Muhammad², A.Hijir Ismail As³, Muh Agus Salim²,

^{1 2 3 4} Prodi Teknik Listrik Politeknik Bosowa

^{1 2 3 4} Jl. Kapasa Raya No. 23 Kota Makassar

¹Fatmawati.azis@gmail.com ²Umar.muhammad@politeknikbosowa.ac.id

³hijirrr01@gmail.com ⁴muhagussalim170@gmail.com

Abstrak

Mesin pemotong rumput ini merupakan pengembangan alat yang sudah ada sebelumnya yang menggunakan bahan bakar minyak yang dikembangkan menjadi alat yang ramah lingkungan dengan menggunakan sumber energi terbarukan sebagai sumber energi untuk memutar motor pada mesin pemotong rumput. Tujuan penelitian ini adalah sebagai pemanfaatan energi terbarukan sebagai sumber energi listrik yang di aplikasikan pada mesin pemotong rumput dengan menggunakan metode pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan tujuan melakukan pengecasan baterai menggunakan panel surya dengan hasil yang di dapatkan menggunakan baterai sebagai sumber tegangan menghasilkan putaran motor 7.353 Rpm dengan tegangan *Input* 10V dengan kesimpulan perubahan tegangan *Output* yang dihasilkan *Buck boost converter* berselisih 0,23 atau setara dengan 2,27%.

Kata Kunci: *Buck Boost Converter*, Kontrol Motor, Panel Surya.

Abstract

This lawn mower is an existing development of the use that uses the fuel of developed oils that become environmentally friendly by using source of energy affected as a source of energy to play motors on lawn mower. The purpose of this study is as the utilization of renewable energy as a source of electrical energy applied to the lawn mower with the method used in this study using experimental method with the goal of battering battery using the solar panel with the results that are used by battery using a voltage source resulting in a round of a 7,353 rpm with 10 put input voltage with the conclusions of the output voltage change produced Buck Boost Converter of a 0.23 or equivalent to 2.27%.

Keywords: *Buck Boost Converter*, Motor Control, Solar Panels.

1. Pendahuluan

Mesin pemotong rumput pada umumnya menggunakan bahan bakar minyak yang semakin menipis dari tahun ke tahun yang penggunaannya semakin meningkat, sedangkan bahan bakar minyak semakin lama semakin berkurang dan besar kemungkinan bahan bakar minyak yang ada bumi akan mengalami kehabisan dan beralih ke energi terbarukan[1]

Negara Indonesia ialah negara yang terletak pada daerah garis khatulistiwa sehingga indonesia dapat dikatakan sebagai negara yang sering terkena cahaya matahari dalam kurun waktu 10-12 jam per/hari sehingga mampu menghasilkan energi sekitar 4,8 kWh/M2/hari setara dengan 112.000GWp, maka dari itu indonesia sangat berpotensi untuk menggunakan cahaya matahari sebagai energi yang tidak terbatas atau biasa disebut energi terbarukan[2]

Panel Surya merupakan alat yang mampu mengubah dari radiasi matahari menjadi energi listrik dalam bentuk tegangan arus searah *Direct current (DC)*[3]

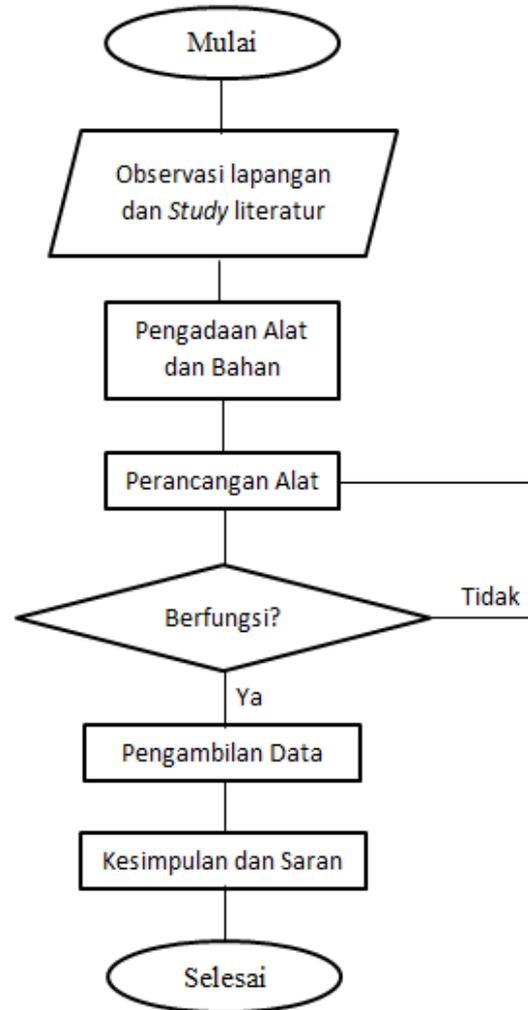
Maka dari itu pada penelitian ini, peneliti melakukan dengan cara memanfaatkan energi surya sebagai sumber menjadi energi listrik dan *Buck Boost Converter* sebagai kontrol motor DC.

2. Metode

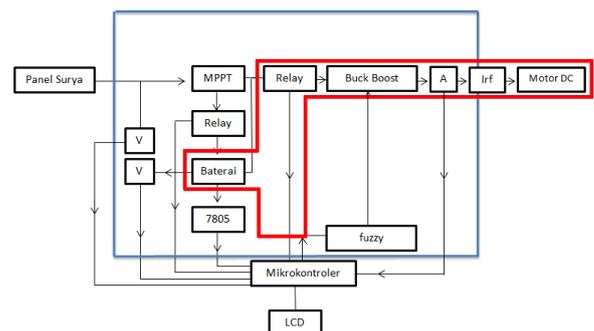
Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode eksperimen dengan melakukan pengecasan pada baterai saat cuaca terik menggunakan panel surya dan menggunakan *buck-boost converter* untuk mengontrol motor DC pada mesin pemotong rumput.

Buck-boost converter merupakan salah satu jenis *konverter DC-DC* yang mampu menghasilkan variasi tegangan DC yang lebih rendah tegangan masukannya sesuai dengan *switching* frekuensinya[4]

Diagram Alir penelitian dilihat pada Gambar 2.1 dan diagram blok rangkaian dapat dilihat pada gambar 2.2



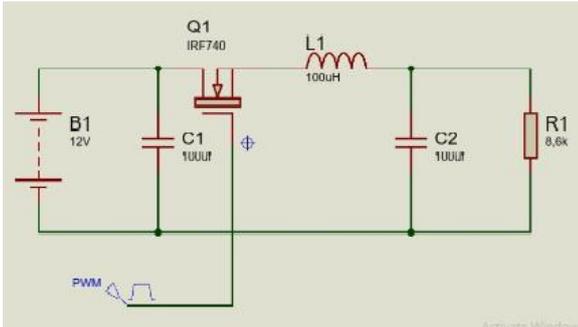
Gambar 2.1 Diagram alir penelitian



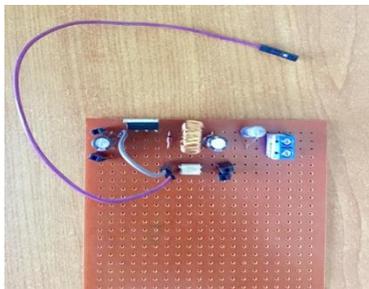
Gambar 2.2 Diagram blok rangkaian

Keterangan:

a. *Buck-Boost Converter*



Dari hasil gambar di atas bahwa ada beberapa komponen yang di gunakan pada *Buck Boost Konverter* diantaranya Baterai, *Transistor*, *Inductor*, *Kapasitor*, *Resistor*, *Sinyal PWM*. Gambar *Buck-boost converter* dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 *Buck-Boost Converter*

b.Sensor Arus[A]

Sensor yang di gunakan adalah *type ACS712* yang memiliki arus maksimal 20A sama dengan sensor *efek hall* dan medan magnet kemudian di konversi menjadi arus.

Gambar Sensor Arus dapat dilihat pada gambar 2.4

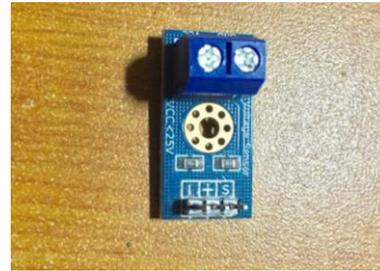


Gambar 2.4 Sensor Arus

c.Sensor Tegangan[V]

Sensor tegangan merupakan 2 buah resistor yang dirangkai secara seri yang biasa juga di sebut rangkaian pembagi tegangan dengan tegangan yang dapat di ukur kisaran 0-25 V, [5]

Gambar Sensor Tegangan dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Sensor Tegangan

e. Arduino Nano[Mikrokontroller]

Arduino nano adalah sebuah modul mikrontrroller yang mempunyai ukuran yang panjangnya 4,5 cm dan lebarnya kurang lebih 2 cm dan memiliki 30 pin yang mempunyai fungsi pin yang berbeda-beda, Arduino nano ini dapat bekerja dengan kabel *USB mini-B* dan fungsi Arduino nano berfungsi sebagai pusat pengontrol setiap sensor yang di gunakan[6]. Arduino nano yang di gunakan pada penelitian ini *type 328P* yang memiliki 32 pin.

Gambar Arduino Nano dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Arduino Nano

f.Motor DC (*Direct Current*)

Motor DC merupakan jenis motor listrik yang mampu mengkonversi dari energi listrik menjadi energi mekanik dengan tegangan *Input* tegangan DC[7]. Motor DC yang di gunakan adalah *Type 755* dengan memiliki *revolution for Minute*18.000(*RPM*) serta memiliki tegangan 18V.

Gambar Motor DC dapat dilihat pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Motor DC Tipe 755

g. Panel Surya

Modul surya yang di gunakan adalah 20 Watt Peak(wp) dengan memiliki tegangan maximum 17,5 V.

Gambar panel surya dapat dilihat pada gambar 2.8



Gambar 2.8 Panel Surya

h. Baterai

Baterai adalah sebuah perangkat yang dapat mengkonversi energi kimia menjadi energi listrik yang berfungsi sebagai menyimpan energi listrik[8]. Pada penelitian ini menggunakan baterai Type Mr.Hendry yang memiliki kapasitas 12.000mAh yang memiliki tegangan 3,7 V

Gambar baterai dapat dilihat pada gambar 2.9



Gambar 2.9 Baterai

i. Liquid crystal Display (LCD)

LCD adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi menampilkan nilai komponen seperti sensor, menampilkan menu pada arduino dan menampilkan teks[9][10]. LCD yang di gunakan adalah LCD karakter yang berukuran 20x4

Gambar LCD dapat dilihat pada gambar 3.0



Gambar 3.0 LCD

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Pada hasil uji *Buck-Boost Converter* Pada Kontrol Motor menggunakan tiga sensor yaitu dua buah Sensor Tegangan, satu buah Sensor arus. Sensor tegangan untuk mengukur tegangan *Input* dan tegangan *Output buck boost converter* sedangkan sensor arus untuk mengukur arus keluaran *buck boost* konverter. Hasil pengukuran sensor-sensor tersebut ditampilkan pada *Liquid crystal Display(LCD)*.

Pengujian sistem kontrol motor mesin pemotong rumput dilakukan dengan tiga tahap. Tahap pertama pengujian sinyal *pulse width Modulation(PWM)* dari arduino menggunakan osiloskop. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1. Langkah kedua pengujian respon *buck boost konverter* terhadap sinyal *PWM* dari arduino. Hasil pengujian ini disajikan pada tabel 2 ketiga pengujian *buck boost converter* sebagai kontrol motor mesin pemotong rumput. Pada tahap ini dilakukan 2 metode pengujian yaitu pengujian tanpa beban dan pengujian dengan beban atau motor digunakan sebagai mesin pemotong rumput. Hasil pengujiannya dapat diamati pada tabel tabel 3 dan 4.

Tabel 1. Hasil konversi *DutyCycle* menjadi nilai *Pulse with modulation(PWM)* arduino

No	<i>DutyCycle</i>	Nilai Arduino
1	20%	51
2	30%	77
3	40%	108
4	50%	136
5	60%	161
6	70%	178
7	80%	203
8	89%	228
9	97%	242

Tabel 2. Hasil yang didapatkan dengan tegangan *input* dan *Output* menggunakan nilai *Pulse with modulation(PWM)* Arduino

No	<i>Duty Cycle</i>	Nilai Arduino	Tegangan <i>input</i>	Tegangan <i>output</i>
1	20%	51	13,66	10,12
2	30%	77	13,95	10,35
3	40%	108	13,97	10,31
4	50%	136	13,95	10,29
5	60%	161	13,79	10,27
6	70%	178	13,84	10,18
7	80%	203	13,83	10,17
8	89%	228	13,82	10,15
9	97%	242	13,78	10,12

Tabel 3. *Buck-Boost Converter* dengan nilai Arduino menggunakan beban.

No	Nilai Arduino	Tegangan <i>Input</i>	Tegangan <i>Output</i>
1	51	13,22	10
2	77	12	9
3	108	13	10
4	136	13	8
5	161	14	10
6	178	13	9
7	203	13	10
8	228	14	12
9	242	15	11

Tabel 4. *Buck-Boost Converter* dengan nilai Arduino tanpa menggunakan beban.

No	Nilai Arduino	Tegangan <i>Input</i>	Tegangan <i>Output</i>	Rpm
1	51	10	6	7,353
2	77	9	5	4,895
3	108	9	5	4,680
4	136	10	5	4,904
5	161	9	4	3,103
6	178	12	7	6,502

7	203	11	6	6,175
8	228	10	6	5,855
9	242	10	6	5,650

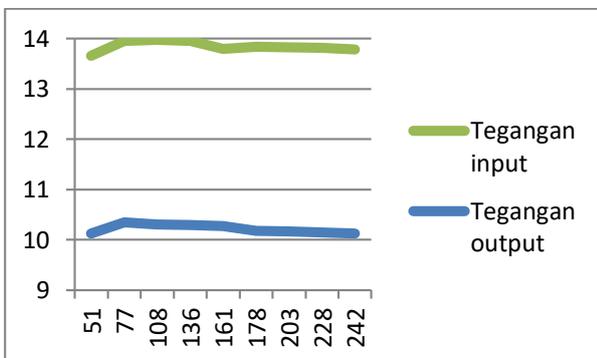
3.2 Pembahasan

Tabel 1 grafik hasil konversi *DutyCycle* menjadi nilai *Pulse with modulation(PWM)* arduino bisa dilihat di bawah ini.



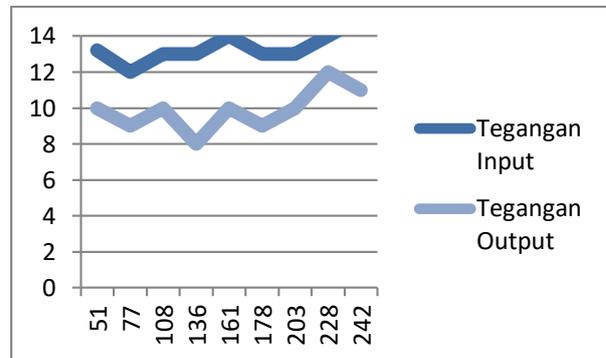
Pada gambar di atas dapat menunjukkan bahwa linear pada saat menggunakan sinyal *PWM*.

Tabel 2. Grafik hasil yang didapatkan dengan tegangan *input* dan *Output* menggunakan nilai *Pulse with modulation(PWM)* Arduino dapat dilihat pada gambar dibawah



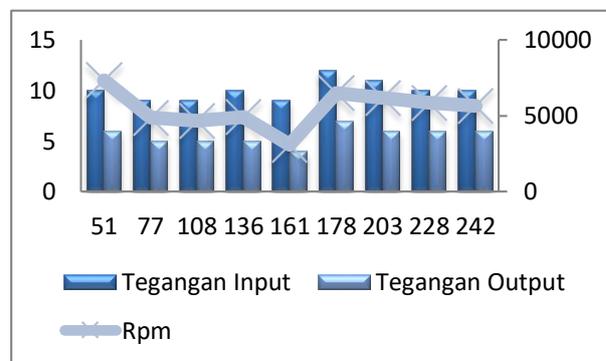
Pada gambar di atas dapat menunjukkan bahwa linear perubahan tegangan *input* dengan *Output* berselisih 0,23 atau setara dengan 2,27%.

Tabel 3. Grafik *Buck-Boost Converter* dengan nilai Arduino menggunakan beban.



Pada gambar di atas dapat menunjukkan bahwa tegangan *Output* yang di hasilkan *Buck boost converter* pada saat menggunakan beban tidak stabil dengan tegangan *Input*.

Tabel 4. *Buck-Boost Converter* dengan nilai Arduino tanpa menggunakan beban.



Pada gambar di atas dapat menunjukkan bahwa linear pada saat tegangan *Output Buck-boost converter* dapat menghasilkan putaran motor tanpa beban sesuai pada tabel 4 grafik di atas.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini, peneliti melakukan pengujian yang dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat peneliti dapat berfungsi sebagaimana mestinya dengan rancangan awal dengan hasil uji coba pada beberapa data di atas.

4.2 Saran

Peneliti mengharapkan adanya pengembangan untuk alat ini agar penelitian ini lebih maksimal dari sebelumnya, Berikut beberapa saran :

1. Gunakan tegangan yang lebih tinggi agar mampu menjalankan motor pada putaran awal.
2. Gunakan baterai yang berkapasitas besar agar waktu saat menggunakan baterai dapat lebih lama.

4. Ucapan Terimakasih

Puji syukur peneliti panjatkan kepada tuhan yang Maha kuasa, Atas berkat rahmat dan ridho-Nya peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Peneliti menyadari bahwa tanpa bantuan dari pembimbing dan berbagai pihak, Cukup sulit untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Maka dari itu saya berterima kasih kepada:

1. Bapak Alang Sunding, S.T., M.T. Selaku Direktur Politeknik Bosowa.
2. Bapak Ir.Umar Muhammad S.T., M.T Selaku Ka. Prodi Teknik Listrik Politeknik Bosowa.
3. Fatmawati Azis S.Pd., M.T. Selaku Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, Arahan, Dukungan.
4. Bapak Ir.Umar Muhammad S.T., M.T Selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan selama proses meneliti pada tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Listrik.
6. Serta teman-teman yang selalu memberikan semangat selama penelitian ini.

Akhir kata, Peneliti banyak mengucapkan terima kasih dan semoga jurnal ini dapat bermanfaat bagi seluruh umat manusia.

5. Referensi (Times New Roman 10pt, bold left, tanpa nomor)

- [1] M. U. Idrus, B. Setiawan, and S. Siswoko, "Buck – Boost Converter dengan Algoritma Fuzzy pada Pengisian Baterai Basah dari Daya Konversi Energi Angin VAWT," *J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 2, no. 2, p. 2, 2020, doi: 10.33795/elkolind.v2i2.47.
- [2] H. Asy and D. Adi, "Pengisian Baterai Menggunakan Converter Pada Sistem Energi Surya," vol. 8, no. 2, pp. 91–95, 2019.

- [3] M. Umar and Mukhlisin, "Rancang Bangun Trainer Kit Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts)," *J. Electr. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 50–53, 2020, [Online]. Available: [http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/95/%0Ahttp://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/95/1/RANCANG BANGUN TRAINER KIT SISTEM PEMBANGKIT.pdf](http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/95/%0Ahttp://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/95/1/RANCANG_BANGUN_TRAINER_KIT_SISTEM_PEMBANGKIT.pdf).
- [4] S. Diusti Dwi Putri and Aswardi, "Rancang Bangun Buck-Boost Converter menggunakan Kendali PID," *Jtev (Jurnal Tek. Elektro Dan Vokasional)*, vol. 06, no. 02, pp. 258–272, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/index>.
- [5] J. Julianto and A. Rajagukguk, "Rancang Bangun Buck-Boost Converter Berbasis Arduino Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya 8x10 Wp," *J. FTEKNIK*, vol. 7, pp. 1–11, 2020.
- [6] A. Junaedi and M. D. M. Puspitasari, "Pengaruh (Intensor) Induktor Heater Menggunakan Thermal Sensor Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano Dalam Mengolah Logam," *J. NOE*, vol. 4, no. 2, pp. 169–175, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/noe/article/view/16754>.
- [7] R. Harahap and S. Nofriadi, "Analisa Perbandingan Efisiensi Dan Torsi Dengan Menggunakan Metode Penjadwalan Sejajar Terhadap Metode Pergeseran Sikat Pada Motor Arus Searah Kompon Pendek Dengan Kutub Bantu," *J. Electr. Technol.*, vol. 4, no. 3, pp. 105–111, 2019.
- [8] M. Otong, "Perancangan Modular Baterai Lithium Ion (Li-Ion) untuk Beban Lampu LED," *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 8, no. 2, p. 260, 2019, doi: 10.36055/setrum.v8i2.6808.
- [9] S. Nirwan and H. MS, "Rancang Bangun Aplikasi Untuk Prototipe Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Pada Peralatan Elektronik Berbasis Pzem-004T," *Tek. Inform.*, vol. 12, no. 2, pp. 22–28, 2020.
- [10] R. S. V. Simbar and A. Syahrin, "Prototype Sistem Pendeteksi Darah Menggunakan Arduino Uno R3," *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 1, pp. 80–86, 2017.