

# Analisa Pengaruh Beban Terhadap Performa Pembangkit Listrik Alternatif Alat Olahraga TL008

Zulpansyah Hasibuan, Jhonni Rahman\*, Ari Prasetyo, Sutan Lazrisyah, Kurnia Hastuti

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Riau  
Jl. Kaharudin Nst No. 113, Simpang Tiga, Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Riau

## INFO ARTIKEL

Histori artikel:  
Tersedia Online: April 2024

## ABSTRAK

Kecenderungan untuk mengembangkan dan memanfaatkan potensi sumber-sumber daya energi terbarukan dewasa ini telah meningkat pesat, khususnya di negara-negara berkembang Energi alternatif sebenarnya banyak dijumpai disekitar kita. Salah satunya adalah alat fitnes TL008. Alat fitnes ini tanpa disadari dapat menghasilkan energi kinetik. Pada dasarnya energi itu tidak dapat dimusnahkan, tetapi energi dapat berubah bentuk menjadi energi lain. Sehingga energi kinetik yang dihasilkan Alat TL008 dapat diubah menjadi energi mekanik berupa gaya tarikan yang dapat memutar generator sehingga menghasilkan energi listrik. Tujuan peneletian ini dilakukan adalah untuk mengetahui Kecepatan roda gigi, daya listrik, daya mekanik, dan efisiensi yang di hasilkan pada setiap penarikan alat TL008. Dengan menggunakan metode Variasi beban dan kita ingin melihat daya yang di hasilkan pada setiap beban tersebut. Variasi yang di gunakan adalah 5kg, 10kg, 15kg, 20kg, dan 25kg. dan di sini kita mendapatkan variasi terbaik yang di hasilkan pada beban 5 kg dengan hasil  $v$ : 4,48 m/s, Pout : 1,8 watt, Pin : 429 watt ,dan Efisiensi : 0,81 % dan untuk variasi terendah di hasilkan pada beban 25 kg dengan nilai  $v$  : 4,0 m/s, Pout : 0,57 watt, Pin : 985 watt, dan Efisiensi : 0,05%.

**Kata kunci:** Daya listrik; Daya Mekanik; Efisiensi; Energi kinetik; Fitnes TL008

## E – MAIL

\*Email Corresponding author :  
Jhonni,rahman@eng.uir.ac.id

Penulis Pertama :  
zulpansyah@student.uir.ac.id

Penulis Ketiga :  
ariprasetyo@eng.uir.ac.id

Penulis Keempat :  
lazrisyah@eng.uir.ac.id

Penulis Kelima:  
kurnia@eng.uir.ac.id

## ABSTRACT

*The tendency to develop and utilize the potential of renewable energy resources has recently increased rapidly, especially in developing countries. Alternative energy is actually found all around us. One of them is the TL008 fitness equipment. This fitness equipment can produce kinetic energy without realizing it. Basically, energy cannot be destroyed, but energy can change form into other energy. So that the kinetic energy produced by the TL008 tool can be converted into mechanical energy in the form of a pulling force which can rotate the generator to produce electrical energy. The purpose of this research was to determine the speed of the gears, electrical power, mechanical power and efficiency produced with each pull of the TL008 tool. By using the load variation method and we want to see the power produced by each load. The variations used are 5kg, 10kg, 15kg, 20kg and 25kg. and here we get the best variation produced at a load of 5 kg with the results  $v$ : 4.48 m/s, Pout: 1.8 watts, Pin: 429 watts, and Efficiency: 0.81% and for the lowest variation produced at a load of 25 kg with a value of  $v$ : 4.0 m/s, Pout: 0.57 watts, Pin: 985 watts, and Efficiency: 0.05%.*

**Keywords:** Power listelectric, power Mechanicalr, Efficiency, Kinetic Energy, Fitness TL008rik,

## I. PENDAHULUAN

Energi bersifat kekal, artinya energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dihilangkan(musnah). Akan tetapi, energi dapat berubah menjadi suatu bentuk energi lainnya. Misalnya energi gerak menjadi energi listrik (Eka

Budiyanti, 2010). Konsep ini merupakan prinsip yang digunakan oleh peneliti dalam melakukan pengembangan pada mesin-mesin pembangkit listrik, baik yang konvensional maupun pembangkit listrik alternatif. Terlebih saat ini dengan adanya isu peningkatan energi kebutuhan listrik yang semakin

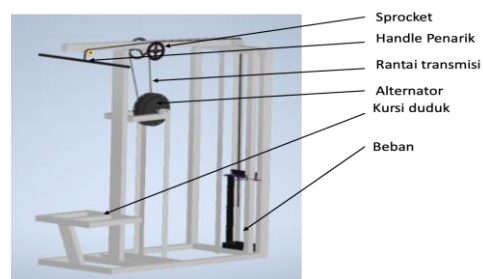
tinggi menyebabkan fokus penelitian terhadap energi alternatif semakin meningkat. Salah satu contohnya adalah pembangkit listrik alternatif dari peralatan olahraga TL 008.

TL 008 merupakan sebuah alat olahraga yang sering digunakan untuk melatih otot dada, lengan dan beberapa otot lainnya. Pengembangan alat olahraga sebagai pembangkit listrik alternatif merupakan sebuah konsep pemanfaatan energi yang terbuang ketika menggunakan alat tersebut untuk dikumpulkan menjadi energi listrik yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu parameter yang umumnya mempengaruhi output energi yang dihasilkan pada sebuah pembangkit listrik alternatif adalah beban yang diberikan. Logikanya semakin besar beban yang diberikan pada alat tersebut maka energi input akan semakin besar dan umumnya menyebabkan energi output yang dihasilkan akan semakin besar pula [1]. Meskipun demikian ada juga beberapa penelitian yang menunjukkan tendensi yang berkebalikan. Seperti penelitian yang dilakukan oleh supardi dan kawan-kawan yang menunjukkan data semakin besar beban yang diberikan maka semakin kecil tegangan yang dihasilkan [2]. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisa bagaimana pengaruh variasi beban pada pembangkit listrik alternatif melalui alat olahraga TL 008 terhadap output energi yang dihasilkan.

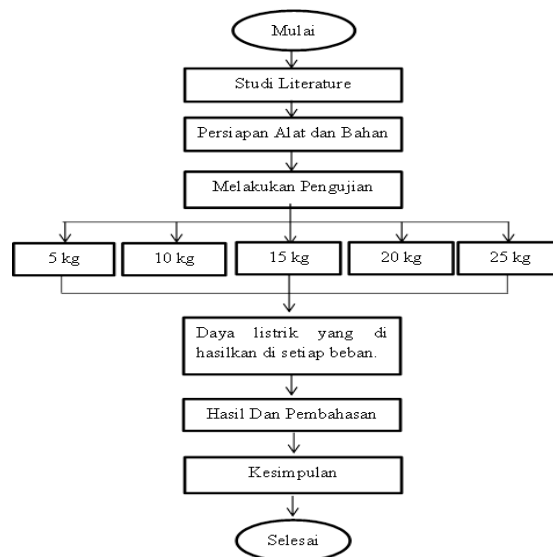
## II. METODOLOGI

Penelitian tentang pengaruh variasi beban terhadap performa alat olahraga TL 008 sebagai pembangkit listrik alternatif dilakukan dengan menggunakan lima variasi beban. Alat olahraga TL 008 yang dimodifikasi menjadi pembangkit listrik alternatif ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Mesin TL 008

Penelitian ini dilakukan selama 30 detik untuk setiap pengujian dengan menggunakan lima jenis variasi beban 5 kg, 10 kg, 15 kg, 20 kg, dan 25 kg, secara berurutan. Dalam pengujian ini ada beberapa data yang perlu dicatat seperti beban yang digunakan, kecepatan tarikan, jumlah tarikan, jumlah putaran yang terjadi pada sprocket, tegangan dan arus listrik yang dihasilkan dari pengujian. Selanjutnya data-data yang dihasilkan dari pengujian tersebut akan digunakan untuk menghitung beberapa performa alat seperti daya mekanik, daya listrik, dan nilai efisiensi konversi energi alat. Secara sistematis penelitian ini dilakukan dengan alur seperti diagram alir pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

### 1. Daya Listrik ( $P_{out}$ )

Daya listrik adalah produk atau energi output yang dihasilkan oleh alat TL 008 ketika dilakukan pengujian. Nilai ini didapatkan dengan menggunakan data tegangan dan kuat arus yang dihasilkan dari pengujian. Daya listrik ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut,

$$P_{out} = tegangan \times amper$$

2. Daya Mekanik ( $P_{in}$ )

Daya mekanik adalah sumber energi input yang diberikan pada alat oleh tarikan pengguna. Nilai ini didapatkan dengan melakukan perhitungan berdasarkan data jumlah putaran pada sproket, beban yang digunakan, dan jari-jari sproket menggunakan rumus berikut ini,

$$P_{in} = \frac{2\pi \times n \times m \times g \times r}{60}$$

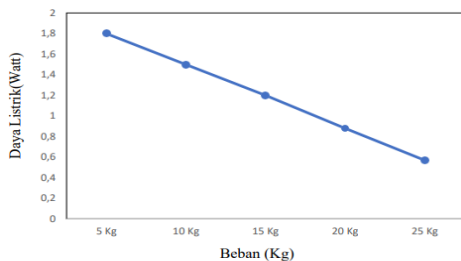
3. Efisiensi ( $\eta$ )

Efisiensi merupakan kemampuan alat dalam mengkonversikan energi mekanik menjadi energi listrik. Nilai efisiensi ini dapat dilakukan dengan membandingkan nilai energi listrik yang dihasilkan terhadap energi mekanik yang diberikan pada alat, seperti yang ditunjukkan pada rumus,

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Daya Listrik ( $P_{out}$ )

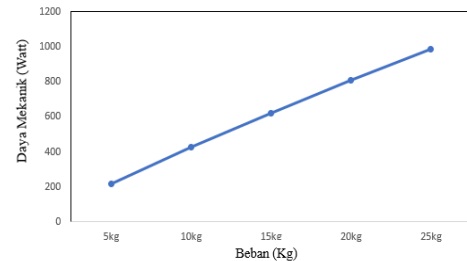


Gambar 3. Hubungan antara beban dengan daya listrik

Gambar 3 adalah gambar yang menunjukkan hubungan antara pengaruh beban terhadap daya listrik yang dihasilkan akibat penarikan beban. Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin besar beban yang digunakan maka daya listrik yang dihasilkan akan semakin kecil, dengan daya terbesar dihasilkan ketika beban 5 kg yaitu sebesar 1,8 watt dan daya terkecil terjadi pada beban 25 kg dengan daya 0,57 watt. Hal ini terjadi karena semakin besar beban yang digunakan maka energi yang dibutuhkan untuk penarikan yang dilakukan oleh seseorang akan semakin besar. Namun karena sistem konversi energi

yang diimplementasikan pada alat ini hanya diakibatkan oleh kecepatan tarikan pedal maka beban yang besar akan mengakibatkan kecepatan tarikan akan semakin lemah. Akibatnya daya listrik yang dihasilkan menjadi semakin kecil dengan penurunan yang relative linier.

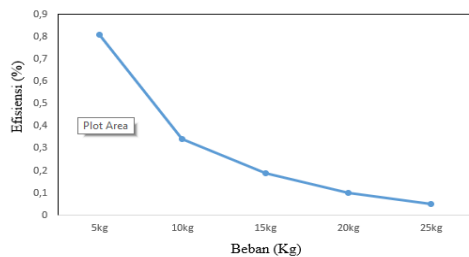
4.2 Daya Mekanik ( $P_{in}$ )



Gambar 4. Hubungan antara beban dengan daya mekanik

Gambar 4 adalah gambar yang menunjukkan hubungan antara pengaruh beban terhadap daya mekanik yang dihasilkan akibat penarikan beban. Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin besar beban yang diberikan maka daya mekanik yang dihasilkan akan semakin besar juga. Hal ini berbeda dengan kecepatan roda gigi dan daya listrik yang dihasilkan dimana dalam hal ini semakin besar beban yang digunakan maka hasil daya mekanik yang dihasilkan akan semakin besar. Hal ini terjadi karena daya mekanik adalah sumber energi dimana dalam hal ini beban yang besar mendapatkan hasil daya mekanik yang besar akan tetapi kita tidak dapat memanfaatkan energi besar yang terbuang. Dalam hal ini alat pembangkit listrik alternatif t1008 sama dengan sepeda statik dimana hasil daya mekanik yang dihasilkan akan mendapatn hasil yang besr juga pada beban yang terbesar dan akan semakin kecil hasil yang didapatkan pada beban yang terkecil. Maka dari itu ini menjadi pr untuk pengujian berikutnya Hasil daya mekanik yang dihasilkan beban 5kg 429 Watt dan beban 25kg 985 Watt

4.3 Efisiensi ( $\eta$ )



**Gambar 5.** Grafik Nilai Efisiensi

Gambar 5 adalah gambar yang menunjukkan hubungan antara nilai efisiensi yang dihasilkan akibat penarikan pada setiap variasi beban. Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin besar beban yang diberikan maka nilai efisiensi yang dihasilkan akan semakin kecil. Hal ini terjadi karena semakin besar beban yang digunakan maka energi untuk menarik beban tersebut akan mengecil dan melemah dan hasil efisiensi yang dihasilkan dari beban yang besar akan kecil dan beban yang kecil akan mendapatkan nilai efisiensi yang besar. Hal ini juga sama terjadi dalam pengujian sepeda statik dimana nilai efisiensi yang dihasilkan beban yang besar akan mendapatkan nilai efisiensi yang kecil dan beban yang kecil mendapatkan nilai efisiensi yang besar. Hasil efisiensi beban 5kg 0,81% dan beban 25 kg 0,05%

#### IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dalam penelitian dan pengujian serta analisa hasil yang di peroleh dalam penelitian ini adalah:

1. Dimana dalam hasil analisa pada pembangkit listrik alternatif t1008 ini dapat menghasilkan listrik berkapasitas skala kecil, dimana saat kita berolahraga kita tidak hanya bertujuan menjaga kesehatan tetapi energi yang kita buang dapat menghasilkan energi listrik
2. Jika kita memakai beban yang besar maka untuk mendapat daya yang besar itu sangatla susah, itu di sebabkan oleh ketika beban besar maka tarikan yang di hasilkan untuk mengisi daya sangatla sedikit oleh sebab itu beban yang kecil lebih efisien dari pada beban yang besar.
3. Alat pembangkit listrik alternatif tl 008 ini hanya

mendapatkan hasil daya listrik berskala kecil

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan *template* ini, terutama pada bapak Jhonni Rahman ph,D selaku ketua program studi teknik mesin dan dosen pembimbing di Universitas Islam Riau

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annisa, A., Winarso, W., & Dwiono, W. 2019. Analisis Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Karakteristik Generator Sinkron. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 1(1), 37-53.
- [2] Supardi, A., Budiman, A., & Khairudin, N. R. 2016. Pengaruh Kecepatan Putar dan Beban Terhadap Keluaran Generator Induksi 1 Fase Kecepatan Rendah. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 16(1), 2.
- [3] Anugrah D.Z. dkk. *Pembuatan Sepeda Listrik Bertenaga Surya Sebagai Alat Transportasi Alternatif Masyarakat melalui "Program Kreatifitas Mahasiswa (PKMT)"*. Universitas Gajah Mada.
- [4] Elektronika, Ensiklopedia. *Medan magnet permanen*. Ilmuku.com
- [5] Eugene, C. Lister. 1993. *Mesin dan Rangkaian Listrik*. Erlangga, Jakarta
- [6] Fitzgerald, A.E. 1984. *Mesin-Mesin Listrik*. Erlangga, Jakarta.
- [7] Irasari, Pudji. *Metode Perancangan Generator Magnet Permanen Berbasis Pada Dimensi Stator Yang Sudah Ada*. Pusat Penelitian Tenaga Listrik Dan Mekatronik, LIPI.
- [8] Jurnal Sekolah Menengah Kejuruan Bidang Keahlian Teknik Telekomunikasi. 2003. *Teknik Dasar Rectifier Dan Inverter*
- [9] Khennas, Dr. Smail. 2001. *Permanent Magnet Generator Construction Manual*. Hugh Piggott, Scoraig Wind Electric.
- [10] Rashid, Muhammad H. 1999. *Elektronika Daya*. Aditya Media, Jogjakarta.
- [11] Ridwan, Abrar. *Pengembangan Generator Mini Dengan Menggunakan Magnet Permanen*. Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Indonesia.
- [12] Sumanto, MA. 1993. *Motor Listrik Arus Bolak-Balik*. Andi, Jogjakarta.