

PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA *LAT PULL DOWN* (ALAT FITNES) SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

Jatmiko, Hasyim Asy'ari, Fendi Septiawan
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417
Email: jkintung@yahoo.com

ABSTRAKSI

Penggunaan energi listrik semakin meningkat, sedangkan pasokan energi listrik di tuntut untuk memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut. Pembuatan pembangkit listrik tenaga Lat pull down merupakan salah satu alat yang bisa dimanfaatkan sebagai energi listrik alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat Lat pull down sebagai penghasil energi listrik dan mengetahui karakteristik keluaran arus dan tegangan yang dihasilkan.

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel las dan Laboratorium Jurusan Teknik Elektro FT UMS. Alat-alat pendukung dalam penelitian ini antara lain adalah multimeter, voltmeter, tachometer, lumenmeter dan perkakas untuk merakit kerangka Lat pull down. Pembuatan Lat pull down ini menggunakan besi balok dengan ketebalan 2 milimeter. Pembangkit Listrik Tenaga Lat pull down ini didesain sedemikian rupa agar dapat memutarakan flywheel secara maksimal, karena tarikan pada Lat pull down digunakan sebagai penggerak awal. Sistem pembangkit ini memanfaatkan generator DC sebagai pembangkit listrik, kemudian diubah dengan memakai inverter untuk mendapatkan keluaran AC.

Hasil pengujian tegangan dan arus yang dihasilkan tergantung pada kecepatan putar flywheel untuk menggerakkan generator DC. Pada kondisi 1000 RPM menghasilkan tegangan 12.7 V dan arus 1.78 A. Sistem pembangkit ini mampu dibebani lampu LED 20 watt.

Kata kunci: *Lat pull down, flywheel, generator DC.*

1. PENDAHULUAN

Ada beberapa persoalan penting yang sekarang ini dihadapi sistem kelistrikan di Indonesia. Penggunaan energi listrik sekarang semakin meningkat, sedangkan pasokan energi listrik di tuntut untuk memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut. Penambahan pembangkit-pembangkit energi listrik merupakan salah satu cara untuk dapat memenuhi kebutuhan energi listrik konsumen. Selain itu, sekarang sedang di galakkan tentang penghematan energi listrik. Oleh sebab itu, timbul cara-cara pemecahan masalah tersebut yaitu dengan cara membuat energi listrik alternatif untuk mengurangi beban dari pasokan energi listrik pemerintah.

Berbicara tentang energi alternatif, sebenarnya banyak dijumpai. Sebagai contoh alat fitnes *Lat pull down*. Alat fitnes jenis 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 *Lat pull down* dapat diubah menjadi energi mekanik berupa gaya

tarik yang dapat memutarakan generator sehingga menghasilkan energi listrik. Pencarian energi alternatif dari sumber energi yang mempunyai potensi namun sering diabaikan. Kebutuhan energi yang berbanding lurus dengan peningkatan eksponensial populasi umat manusia membuat manusia secara cepat harus beralih menuju sumber energi alternatif terbarukan. Bila semua jenis alat fitnes memiliki potensi energi yang dapat dibangkitkan menjadi energi listrik, maka energi listrik dapat dihasilkan dari sumber yang belum disadari sebelumnya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Rencana waktu penelitian dan pembuatan laporan "Pembangkit Listrik Tenaga *Lat Pull Down* (Alat Fitnes) Sebagai Sumber Energi Alternatif" diharapkan dapat selesai dalam 3 bulan. Penelitian ini dilakukan di bengkel las dan Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UMS.

2.2 Bahan dan Peralatan

- a) Besi tipe balok ukuran panjang 1,25m sebanyak 2 biji. Dan besi tipe balok ukuran 1m dan 75cm.
- b) Besi AS diameter terbesar 1 inch, dan paling kecil 19mm.
- c) *Bearing* ukuran 1 inch "205" 2 buah dan 19mm"204" 4 buah.
- d) Kopel tuas diameter 15mm 2 buah.
- e) Gear sepeda diameter 20cm, 15cm masing-masing 1 buah dan 5 cm 3 buah.
- f) Rantai *gear* sepeda 3 set.
- g) Tali karet 1 buah.
- h) Baut ukuran 4 sebanyak 12 buah.
- i) Mur baut baja sebanyak 4 buah.
- j) Generator DC 74,6 watt. 3600 rpm 12 Volt.

2.3 Studi Literatur

Studi literatur adalah kajian penulis atas referensi-referensi yang ada baik berupa buku maupun karya-karya ilmiah yang berhubungan dengan penulisan penelitian ini.

2.4 Perencanaan Sistem

Rangkaian yang dibuat meliputi setang yang digunakan sebagai tarikan beban, kemudian dihubungkan dengan tuas yang menarik memutar *gearbox*. *Flywheel* dihubungkan ke *gearbox* sehingga menghasilkan putaran yang cepat dan memutar generator DC menghasilkan energi listrik.

2.5 Pengujian Sistem

Pengujian mesin dengan menyambungkan *output* dengan VU tegangan, lampu led AC 20 Watt.

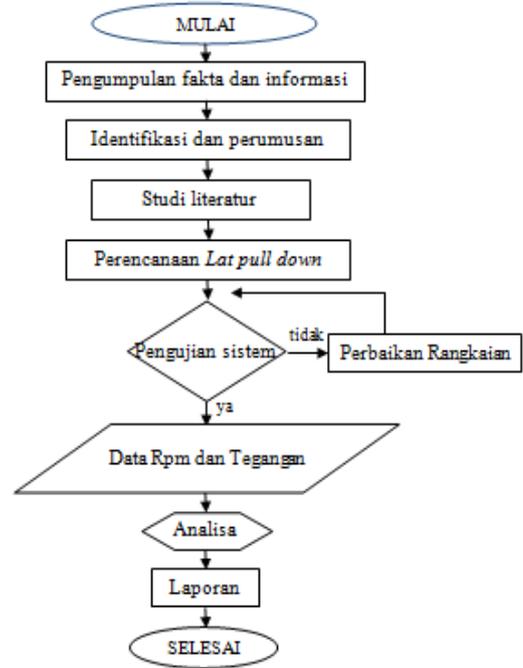
Pengukuran *output* RPM, tegangan dan arus saat setang pada *Lat pull down* ditarik dengan kecepatan yang berbeda.

2.6 Analisa Data

Analisa data yang dilakukan dari pengujian sistem adalah data yang akan diambil berupa data kecepatan tarikan pada *Lat pull down*, RPM pada *flywheel*, tegangan dan arus, data tersebut diolah dengan program *Microsoft Excel* yang digunakan untuk perhitungan analisa dalam bentuk tabel.

2.7 Jalannya penelitian

Alur penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian mengenai percobaan pembangkit listrik tenaga *Lat pull down* di bengkel las dan Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UMS. Hasil data penelitian berdasarkan pada hasil pengujian pembangkit listrik *Lat pull down* dengan memberikan gaya tarikan kekopel di bengkel las, Kartasura.

3.1 Hasil Percobaan

Tabel 1. Hasil pengujian

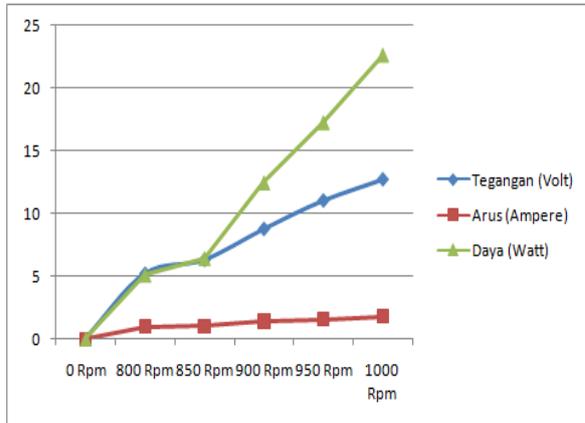
| Putaran Ge. DC (rpm) | Teg AC (V) | Arus AC (A) | Teg DC (V) | Arus DC (A) | Intensitas LED (Lux) | Daya (W) |
|----------------------|------------|-------------|------------|-------------|----------------------|----------|
| 800 | 5,2 | 0,98 | 2,4 | 1,05 | 0 | 5,09 |
| 850 | 6,3 | 1,02 | 4,3 | 1,2 | 2310 | 6,42 |
| 900 | 8,76 | 1,42 | 6,7 | 1,34 | 2780 | 12,45 |
| 950 | 11,02 | 1,6 | 9,4 | 1,42 | 3479 | 17,24 |
| 1000 | 12,7 | 1,78 | 10,1 | 1,52 | 3950 | 22,61 |

Tab 1 menunjukkan hasil pengujian pembangkit listrik tenaga *Lat pull down*, pengukuran RPM pada *Flywheel*, tegangan dan arus saat sebelum atau sesudah di inverter dan daya pada saat generator DC dibebani lampu led.

3.2 Analisa Hasil Percobaan

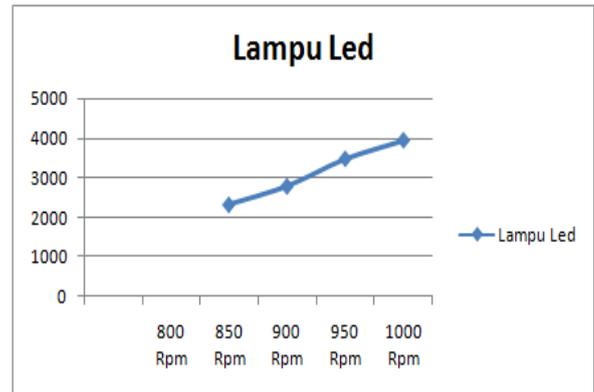
Kecepatan putar (RPM) mempengaruhi daya yang dikeluarkan oleh generator DC. Pada generator DC ini penurunan pada saat kopel tidak mendapatkan tarikan yang tidak

telalu signifikan, di karenakan kecepatan putar (RPM) di simpan oleh *flywheel*, arus dan tegangan mengalami skala tertentu, semakin tinggi RPM semakin tinggi arus dan tegangan yang dikeluarkan oleh generator DC.



Gambar 2. Grafik hubungan kecepatan putar dengan tegangan, arus dan daya.

Gambar 2 menunjukkan kenaikan tegangan, arus dan daya sebanding dengan kenaikan skala kecepatan putar sebesar 50 RPM, tegangan bangkitan saat kecepatan putar 800 RPM sebesar 5.2 V dan arus bangkitan sebesar 0.98 A, daya yang dikeluarkan sebesar 5.06 watt dengan skala yang sangat kecil dan belum mampu menyalakan lampu led. Pada kecepatan putar 850 RPM tegangan sebesar 6.3 V dan arus 1.02 A serta daya 6.42 watt, lampu led baru menyala. Kenaikan sangat signifikan setelah kecepatan putar 900 RPM dengan tegangan 8.76 V, arus 1.42 A dan daya 12.45 watt dimana pada kecepatan putar 950 RPM tegangan hanya 11.02 V, Arus 1.6 A dan daya 17.24 watt, lalu pada kecepatan putar 1000 RPM tegangan 12.7 V, Arus 1.78 A serta daya 22.61 watt, dengan kenaikan skala kecepatan putar sebesar 50 RPM, tegangan, arus dan daya mengalami kenaikan yang berbeda-beda, rata-rata kenaikan tegangan 8.79 V. Rata-rata kenaikan arus 1.36 A dan rata-rata kenaikan daya sebesar 12.76 watt dimana pada kecepatan putar maksimal dari data yang diperoleh sebesar 1000 RPM tegangan bangkitan generator DC 12.7 V, arus 1.8 A dan daya 22.61 watt.



Gambar 3. Grafik hubungan kecepatan putar dengan lumen lampu led.

Gambar 3 menunjukkan grafik kenaikan lumen yang di hasilkan oleh 1 lampu led. Pada kecepatan putar 800 RPM lampu led tidak menyala dengan skala lumen 0 lux. Lampu mulai menyala saat kecepatan Putar 850 RPM, pada lampu led sebesar 2310 lux. Saat kecepatan putar 900 RPM lampu led 2780 lux, kecepatan putar 950 RPM lampu led 3479 lux, kecepatan putar 1000 RPM lampu led 3950 lux. Pada kecepatan putar maksimal 1000 RPM lampu led yang berjenis LHE 12-15 Vdc 240 mA mampu menghasilkan lumen sebesar 3950 lux.

4. KESIMPULAN

Uraian hasil pengujian dan analisa maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pembangkit listrik tenaga *Lat pull down* mampu menghasilkan kecepatan putar (RPM) yang stabil.
2. Kecepatan putar *flywheel* tergantung pada kekuatan tarikan.
3. Kecepatan putar di stabilkan oleh *flywheel* dan di simpan dalam durasi waktu 30-60 detik, dengan kecepatan menurun perlahan.
4. Generator DC dapat menyalakan lampu led 20 watt pada kecepatan putar maksimal.
5. Semakin tinggi kecepatan putar pada generator DC tegangan dan arus juga semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ganedio, 2008, *Pembangkit Listrik Tenaga Jalan Raya*, *Forum.kompas.com*, 05/03/2008
- Munadi, Agus, 2013, *Pembangkit Listrik Tenaga Speed Bump Sebagai Sumber Energi Alternatif*, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta
- Prasetyo, Andy, 2010, *Uji Karakteristik Mekanisme Pembangkit Energi Listrik pada Speed Bump dengan Mekanisme Fly Whell*, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Weried Priananda, C. dkk, 2011, *Rancang Bangun Elektrical System Pada Speed Bump Pembangkit Daya*, Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya