

Pengaruh Beban Lampu Terhadap Tegangan, Arus, Dan Daya Yang Dihasilkan Oleh Generator Ac

1st Haikal Adam Gymnastiar

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

haikaladamgymnastiar@student.telkom
university.ac.id

2nd M Ramdian Kirom

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

mramdiankirom@telkomuniversity.ac.i
d

3rd Indra Wahyudin Fathona

Fakultas Teknik Elektro

Universitas Telkom

Bandung, Indonesia

indrafathonah@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Pengaruh beban lampu terhadap tegangan dan arus dalam suatu rangkaian listrik yang dihasilkan oleh sistem kerja turbin air microhidro. Turbin air archimedes merupakan energi terbarukan merupakan sumber energi yang diperoleh dari proses alam yang berkelanjutan, seperti energi air. Sumber energi air sesuai dengan energi terbarukan yaitu dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dalam kasus ini energi air dimanfaatkan sebagai penghasil listrik dengan turbin air archimedes. Pada penelitian ini permasalahannya ialah apakah pengaruh beban terhadap tegangan dan arus berhubungan dengan hukum ohm, berdasarkan hukum ohm dan hukum listrik peneliti menggunakan lampu 12 volt dc dengan 5 watt dengan dihubungkan kedalam sebuah sumber energi yaitu generator dari turbin air microhidro. Disini penulis menggunakan 6 buah beban (lampu DC) yang dimana dalam 1 buah beban melakukan pengukuran selama 10 data dengan rentan waktu per 1 menit dengan mendapatkan tegangan dan arus di setiap buah. Dikarenakan memiliki 6 buah beban maka waktu yang di perlukan untuk melakukan pengukuran ialah 60 menit, pengukuran dilakukan dengan alat ukur multimeter. Dalam kecepatan air 0,4 m/s dengan tegangan yang dihasilkan oleh generator sebesar 22 volt, maka dalam 6 buah beban semua beban lampu dapat menyala yang dimana pada saat 1 buah lampu tegangan yang masuk ialah sebesar 14,3 volt serta arus total pada 1 beban ialah 0,34 A serta daya yang dihasilkan oleh satu lampu ialah 4,86 watt dari hasil penelitian ini sampai ke data ke 6 beban menghasilkan tegangan 10,3 volt serta arus total 2,9 A dan daya yang dihasilkan 29,87 watt dari mempelajari 6 beban dengan penurunan tegangan dan penguatan arus, ini Hal ini dikarenakan arus berbanding lurus dengan daya beban, sedangkan tegangan menurun karena tegangan berbanding terbalik dengan kapasitas beban yang digunakan.

Kata kunci— Turbin air microhidro, Lampu 12 volt, Tegangan, Arus, Daya

I. PENDAHULUAN

Pemanfaatan pembangkit tenaga air skala kecil atau mikro memiliki efisiensi yang tinggi, terutama bagi masyarakat yang tinggal di daerah-daerah seperti pedesaan, pegunungan, dan daerah terpencil yang belum terjangkau oleh jaringan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Di era saat ini, kebutuhan akan energi listrik sangat penting

bagi kehidupan sehari-hari, sejajar dengan kebutuhan sandang, pangan, dan papan. Oleh karena itu, pengembangan energi terbarukan menjadi sangat signifikan, karena sumber daya ini dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dan tersedia di lingkungan alam.

Dalam penelitian ini juga berhubungan dengan hukum ohm yang dimana prinsip dasar dalam elektronika yang menggambarkan hubungan antara arus listrik, tegangan, dan resistansi dalam suatu rangkaian listrik. Hukum ohm ini menyatakan bahwa arus yang mengalir melalui suatu penghantar akan sebanding dengan tegangan yang diberikan pada penghantar tersebut, dengan konstanta perbandingan yang disebut resistansi.

Pengaruh beban lampu terhadap perubahan tegangan dan arus adalah salah satu aspek penting dalam penelitian pengaruh beban pada tegangan dan arus. Saat beban lampu atau perangkat listrik lainnya dihubungkan ke dalam jaringan listrik atau biasa disebut dengan rangkaian listrik, interaksi antara beban tersebut dengan sumber daya listrik (generator) dapat menghasilkan variasi dalam tegangan dan arus yang mengalir melalui rangkaian. Tegangan dan arus adalah dua parameter dasar dalam analisis rangkaian listrik, dan perubahan beban lampu dapat mempengaruhi kedua parameter tersebut. Dalam rangkaian listrik, tegangan adalah perbedaan potensial listrik antara dua titik, sementara arus adalah aliran muatan listrik melalui suatu titik.

II. KAJIAN TEORI

A. Beban Lampu LED DC 12 Volt

Beban lampu merupakan sebuah perangkat elektrik yang menghasilkan sebuah cahaya. Lampu di era modern seperti ini sudah selayaknya (umumnya) digunakan untuk sebuah penerangan dengan memanfaatkan sumber energi sekitar. Serta tahap yang akan menjawab tujuan dari hasil penelitian yang dimana apakah suatu alat dapat mampu menyalakan sebuah beban atau lampu dengan jumlah spesifikasi sebuah generator.

Efisiensi energi beban lampu adalah perbandingan antara daya cahaya yang dihasilkan lampu dengan daya listrik yang

dikonsumsi, dalam hal ini beban lampu yang digunakan adalah beban LED. Beban LED ditentukan berdasarkan energi yang dihasilkan lampu digunakan saat bekerja. Beban yang lebih tinggi berarti lampu mengkonsumsi lebih banyak daya, sedangkan beban yang lebih rendah berarti lampu lebih hemat energi dan LED ini sangat efisien.

Lampu LED dengan daya 5 watt sangat cocok untuk menerangi dengan sumber daya yang diperoleh dari turbin mikrohidro. Beban lampu 12 volt 5 watt sesuai dengan apa prinsip mikrohidro yaitu dengan pembangkit energi listrik menggunakan sebuah aliran dengan skala yang kecil namun dapat menghasilkan sebuah energi listrik. Beban lampu LED menentukan berapa banyak energi yang digunakan lampu tersebut saat beroperasi. Beban yang lebih tinggi berarti lampu mengkonsumsi lebih banyak daya, sementara beban yang lebih rendah berarti lampu lebih efisien dalam menggunakan energi dan lampu LED ini memiliki efisiensi yang besar.

Mengkalibrasi sebuah beban LED bergantung pada pengaturan daya yang tepat yang dimana tegangan yang diberikan tidak melebihi dengan batas LED. Menggunakan lampu DC ini dengan alasan yaitu dalam lampu AC memiliki converter 220 V, turbin Archimedes ini menghasilkan daya yang sangat kecil dengan artian lampu AC ini tidak akan menyala pada turbin Archimedes, lampu AC juga memerlukan frekuensi. Turbin Archimedes menghasilkan frekuensi yang tidak stabil hal ini mengakibatkan lampu AC tidak akan menyala pada turbin Archimedes dengan skala yang kecil. Pada akhirnya lampu DC mampu menyala dengan sumber listrik yang kecil. Lampu DC juga lebih efisien ketimbang lampu AC terutama kasus turbin Archimedes.

TABEL 1.
Spesifikasi Lampu

Spesifikasi	Lampu LED
Voltage (V)	DC 12 Volt
Daya (Watt)	5 Watt
Faktor Daya	>0,7
LED	7000 K



GAMBAR 1.
Lampu LED DC 12 volt

B. Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel

Rangkaian seri merupakan sebuah rangkaian yang setiap komponennya dihubungkan secara seri satu sama lain, pada rangkaian ini arus yang melalui komponen selalu konstan atau sama dengan total beda potensial pada rangkaian seri yang selalu berubah ($V_{total} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$)

untuk rangkaian paralel adalah rangkaian yang setiap komponennya dihubungkan dan dipusatkan pada suatu titik sehingga menyebabkan arus pada rangkaian tersebut berubah-ubah ($I_{total} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$) dengan tegangan total selalu bervariasi secara merata di semua komponen..

Beban lampu LED 12 volt 5 watt berhubungan dengan rangkaian seri dan paralel dikarenakan setiap pemasangan sebuah lampu harus memahami konsep tersebut agar dapat melakukan pengukuran tegangan dan arus pada 1 beban lampu maka pemasangan akan dilakukan secara seri dengan otomatis nilai arus akan sama sedangkan untuk pemasangan lampu lebih dari satu akan menggunakan rangkaian paralel mengapa demikian, karena lampu sangat optimal dipasangkan secara paralel agar mampu memberikan tegangan yang seragam serta kinerja yang lebih baik dan dapat mengontrol sebuah lampu jika terjadi kerusakan lebih mudah.

C. Tegangan, Arus dan Daya

Tegangan, Beda potensial, atau beda potensial, adalah beda potensial antara dua titik dalam rangkaian listrik. Ini mewakili energi yang dibawa oleh muatan listrik saat bergerak dari satu titik ke titik lainnya (Rumus: $V = I \times R$). Arus (Rumus: $I = V/R$) adalah aliran muatan dalam konduktor. Arus mengukur jumlah muatan yang melewati titik tertentu dalam satu detik. Arus diukur dalam ampere (A). Sedangkan daya Kapasitansi mengukur tingkat di mana kerja atau energi dikirimkan dalam suatu rangkaian setiap saat. Daya diukur dalam watt (W). Dalam rangkaian listrik, daya dapat dinyatakan dengan (rumus: $P = V \times I$). Dengan pemikiran ini, tegangan, arus, dan daya adalah tiga konsep dasar dalam teori elektronika dan rangkaian. Memahami hubungan antara ketiga faktor ini sangat penting dalam merancang, menganalisis, dan memecahkan masalah rangkaian listrik.

III. METODE

A. Pengujian Eksperimental



GAMBAR 2.
Pengujian Beban Lampu

Pengujian beban lampu dengan menghubungkan beban lampu 12 volt 5 watt ke sebuah sumber daya listrik yang tidak melebihi batas 12 volt hubungan dengan kabel sesuai dengan kutub positif dan negatifnya. Selanjutnya hidupkan catu daya dan hubungkan kedua hal tersebut ke multimeter untuk mengukur yang diberikan ke lampu LED. Hubungkan kutub positif multimeter (berwarna merah) ke koneksi positif lampu LED dan kutub negatif multimeter (berwarna hitam) ke koneksi negatif lampu LED. Pastikan tegangan yang terbaca

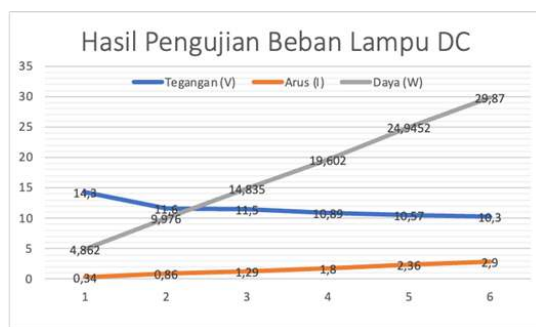
adalah sekitar 12 volt, karena lampu LED ini beroperasi pada 12 volt.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian dan Pembahasan 6 beban lampu LED DC 12 volt

TABEL 2.
Hasil Pengujian 6 Beban Lampu

Hasil Pengujian Beban Lampu DC 12 Volt 5 Watt			
Beban Lampu	Tegangan (V)	Arus (I)	Daya (W)
1	14,3	0,34	4,86
2	11,6	0,86	9,97
3	11,5	1,29	14,83
4	10,89	1,8	19,6
5	10,57	2,36	24,94
6	10,3	2,9	29,87



GAMBAR 3.
Grafik Hasil Pengujian

Dari tabel dan grafik di atas menampilkan bahwa tegangan, arus dan daya saling berhubungan satu sama lain yang dimana tegangan yang berada di beban satu yang berbentuk seri berada dimana terdapat sebuah perubahan di setiap 1 menit dimana beban 2-6 memiliki sebuah rangkaian yang paralel dimana tegangan konstan di setiap pengukuran. Pada tabel di atas menyatakan bahwa disaat beban hanya 1 yang dimana turbin akan membantu sebuah bohlamp lampu menyalakan cahaya dengan watt yang maksimal semakin banyak bohlamp yang dipasang maka semakin banyak juga pembagian arus yang mengalir di setiap bohlamp pada 2 bohlamp lampu tegangan yang dihasilkan menyentuh angka 11,6 v yang dimana saat memasangkan 1 bohlamp menyentuh angka 14,3 volt terdapat penurunan namun dilihat dari pergerakan sebuah arus pada grafik jika dibandingkan bohlamp yang dipasangkan 1 dan dipasangkan 2 arus meningkat dari 0,34 menjadi 0,86 hal ini dikarenakan sumber listrik yang dihasilkan (generator AC) dalam sistem AC ini

jika beban yang terhubung meningkat resistansi dan reaktansi dalam sistem juga akan meningkat, menyebabkan penurunan tegangan.

Daya yang dihasilkan oleh generator yang masuk ke sebuah bohlamp setiap bohlamp lampu berbeda yang dimana pada tabel serta grafik diatas sangat berhubungan dengan hukum ohm yang dimana daya di bohlamp sangat berhubungan dengan tegangan dan arus, untuk mengukur sebuah daya menggunakan rumus $P = V \times I$ Dimana daya terbesar terdapat di beban lampu 1 pada hal tersebut belum ada pembagian arus yang akan mengurangi daya yang dihasilkan, namun perhitungan daya pada rangkaian paralel ini harus memperhatikan jumlah bohlamp yang diberikan karena semakin banyak bohlamp semakin banyak juga pembagian yang sesuai dengan jumlah bohlamp itu sendiri. Pada grafik diatas juga menyampaikan bahwa halnya lampu LED 12 volt ini sangat optimal untuk memancarkan sebuah cahaya, serta Lampu DC 12 volt memiliki potensi lebih rendah untuk menciptakan gangguan elektromagnetik atau "noise" pada perangkat elektronik lainnya dibandingkan dengan beberapa lampu AC yang lebih kuat.

V. KESIMPULAN

Dapat suatu rangkaian dapat dijelaskan dengan fakta bahwa ketika beban dalam rangkaian meningkat, tegangan pada beban cenderung menurun, sedangkan arus cenderung meningkat. Hal ini disebabkan oleh hukum dasar kelistrikan yaitu hukum Ohm dan hukum kelistrikan. Menurut hukum Ohm, tegangan (V) berbanding terbalik dengan resistansi (R) dan berbanding lurus dengan arus (I) yang mengalir di rangkaian ($V = I \times R$). Saat beban meningkat, resistansi efektif dalam rangkaian juga dapat meningkat, menyebabkan tegangan pada resistor tersebut meningkat. Namun, karena Hukum Ohm menetapkan hubungan terbalik antara tegangan dan resistansi, peningkatan resistansi akan menurunkan tegangan. Di sisi lain, hukum daya menyatakan bahwa daya (P) dalam suatu rangkaian dapat dihitung sebagai hasil kali tegangan dan arus ($P = V \times I$). Saat arus meningkat saat beban ditambahkan, daya yang dikonsumsi oleh beban meningkat, mengurangi daya yang tersedia untuk tegangan melintasi beban. Ini dapat menyebabkan penurunan tegangan yang diamati. Oleh karena itu, dengan bertambahnya beban dalam rangkaian, tegangan cenderung menurun dan arus cenderung meningkat, efek ini dipengaruhi oleh hukum Ohm dan hukum kelistrikan dalam kelistrikan.

REFERENSI

- [1] Nursahid, H. "Ketersediaan dan Potensi Energi Terbarukan di Indonesia. Jurnal Pengembangan Energi Nuklir". 2019
- [2] Adiyanto, M., & Rahmat, R. A. "Penerapan Teknologi Hemat Energi dalam Sistem Kelistrikan". Jurnal Energi Terbarukan, 2019