



Pengaruh Pengaplikasian Gear Pada Sisi Alternator Turbin Angin Terhadap Tegangan Arus Listrik Yang Dihasilkan Sepeda Motor 4 Langkah

The Effect Of Gear Application On The Alternator Side Of The Wind Turbine On Electric Current Voltage That Produced 4 Stroke Motorcycles

Aroma Ikhwan^{1*}, Wawan Purwanto¹, Dwi Sudarno Putra¹, Milana¹

Abstrak

Bahan bakar kendaraan hidrogen-listrik agar dapat digunakan, harus melalui proses pemisahan molekul air (elektrolisis) menjadi hidrogen dan oksigen. Pada penelitian sebelumnya, tegangan dan arus yang dihasilkan masih kecil dan membutuhkan catu daya yang lebih besar. Dengan menambahkan variasi gear yang berbeda pada sisi generator akan mempengaruhi tegangan dan arus yang dihasilkan sehingga nantinya bisa lebih baik atau lebih buruk. Metode tersebut merupakan metode eksperimental pinion yang diuji pada kecepatan 40 km, 50 km, 60 km dan 70 km/jam. Hasil pengujian tegangan pada kecepatan 40 km, 50 km, 60 km dan 70 km/jam diperoleh 3,1 V tegangannya dan 0,07 A yang diperoleh saat kecepatan 40 km/jam, kemudian 4,0 V tegangan dan 0,27 A arus yang peroleh saat kecepatan 50 km/jam, 4,9 V dan 0,36 A pada 60 Km/Jam dan 5,9 V serta arus 0,43 A pada 70 Km/Jam. Berdasarkan nilai rata-rata yang diperoleh maka proses elektrolitik dapat dilakukan karena prosesnya memerlukan tegangan sebesar 5,8 V.

Kata Kunci

Roda Gigi, Alternator, Tegangan.

Abstract

To be usable, hydrogen-electric vehicle fuel must go through a separation process a water molecule verification process (electrolysis) to become hydrogen and oxygen. In previous research, the resulting voltage and current were small and required a larger power supply. By adding different gear variations on the generator side, it will affect the voltage and current produced so that later it can be better or worse. This method is an experimental pinion method that was tested at speeds of 40 km, 50 km, 60 km and 70 km/hour. The results of the voltage test at speeds of 40 km, 50 km, 60 km and 70 km/hour obtained a voltage of 3.1 V and 0.07 A which was obtained at a speed of 40 km/hour, then a voltage of 4.0 V and a current of 0.27 A obtained at a speed of 50 km/hour, 4.9 V and 0.36 A at 60 Km/hour and 5.9 V and a current of 0.43 A at 70 Km/hour. Based on the average value obtained, the electrolytic process can be performed because the process requires a voltage of 5.8 V.

Keywords

Gear, Alternator, Voltage.

¹Departemen Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Kota Padang Sumatera Barat

*aromaikhwan734@gmail.com

Dikirimkan: 14 Januari 2024. Diterima: 13 Februari 2024. Diterbitkan: 15 Februari 2024.



PENDAHULUAN

Sepeda motor adalah suatu alat kendaraan manusia yang sering digunakan. Kendaraan bermotor dapat berjalan dengan energi yang dihasilkan. Agar sepeda motor tersebut dapat berjalan maka diperlukan bahan bakar, bahan bakar merupakan kebutuhan dasar sebuah mesin pembakaran dalam. Mengingat kelangkaan bahan bakar yang berdampak pada mahalanya harga jual bahan bakar, maka perlu adanya upaya untuk menghematkan bahan bakar pada kendaraan bermotor. Solusi dalam permasalahan ini yaitu dengan menggunakan bahan bakar yang dapat diperbaharui. Salah satu bahan bakar yang dapat diperbaharui yaitu gas hidrogen.

Menurut [1], berdasarkan temuan penemuan mini hydrofuel generator Nikuba, untuk digunakan sebagai bahan bakar, air harus melalui proses pemisahan molekul air menjadi hidrogen dan oksigen. bahwa proses ini memakan banyak listrik..Sedangkan pada penelitian [2] didapatkan hasil penelitian yaitu dengan penambahan elektroliser berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar berdasarkan pengujian statis dan dinamis, dan berpengaruh terhadap emisi gas buang sepeda motor tersebut, serta dapat disimpulkan bahwa elektroliser dapat menghemat konsumsi bahan bakar. Tetapi menurut penelitian ini salah satu kelemahan dari kendaraan bahan bakar air adalah yaitu membutuhkan energi yang lebih besar dan boros terhadap arus listrik.

Pada penelitian yang dilakukan oleh [3] didapatkan hasil pengujian dengan penggunaan bodi tambahan dapat meningkatkan tegangan dan arus yang dihasilkan dari alternator. Hasil yang didapat tanpa penambahan body pada kecepatan tertinggi adalah 60 Km/H tegangan dan hasil arus 3,2 V dan arus 0,039 A, bila menggunakan tambahan body pada 60 Km/H hasil tegangan dan arus (4,8 V tegangan dan arus 0,045 A).

Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa dari kelemahan kendaraan bahan bakar air didapat solusi dengan pemasangan gear pada sisi alternator yang akan bekerja menghasilkan energi listrik, yaitu nantinya untuk pengisian baterai kendaraan. Bahan bakar ini dapat bermanfaat ketika kendaraan hidup maka aliran udara dari knalpot dapat memutar baling-baling alternator turbin dan menghasilkan arus listrik tambahan. Dari ketiga penelitian diatas dapat juga disimpulkan bahwa arus yang dihasilkan masih rendah, sehingga menyebabkan hasil HHO masih kurang dan dibutuhkan lagi arus yang lebih tinggi. Jadi peneliti melakukan perlakuan pemasangan *gear* inilah yang nantinya akan mempercepat putaran terhadap alternator. Untuk penambahan tegangan dan arus yaitu dengan cara mentransfer putaran, dengan tujuan menambah hasil tegangan dan arus yang lebih tinggi lagi dari penelitian terdahulu, disini peneliti ingin menargetkan capaian tegangan arus listrik itu meningkat dari penelitian sebelumnya dan agar dapat menjadi bahan penelitian selanjutnya.

Oleh karena itu alat yang digunakan ialah *gear* yang dipasangkan pada tuas turbin angin dengan rasio *gear* nya berbeda, yang mana *gear* berukuran besar saling memutar dan bersinggungan dengan *gear* yang ukuran kecil yang bertujuan untuk mendapatkan percepatan putaran, sehingga dapat menaikkan tegangan dan arus pada alternator, karena percepatan putaran inilah yang akan membuat tegangan dan arus listrik menjadi naik. Adapun alat penelitian yang peneliti gunakan adalah 3 variasi *gear* berbahan plastik, dengan jumlah gigi nya berbeda-beda. Variasi jumlah *gear* inilah nantinya yang akan membedakan hasil dari tegangan dan arus pada alternator saat berputar.

Peneliti tertarik untuk melakukan perlakuan pemasangan gear tambahan pada sisi alternator yang diharapkan nantinya dapat menaikkan peningkatan tegangan dan arus saat penyuplaian arus listrik pada baterai dan pengujian ini dengan cara melihat perbandingan variasi *gear* tambahan dengan jumlah rasio *gear* yang berbeda yang dipasangkan pada saluran knalpot sepeda motor 4 langkah tersebut.

Alternator

Menurut [4] menjelaskan bahwa alternator adalah suatu komponen atau alat yang menghasilkan arus listrik.. Cara kerja dari alternator ini sendiri menggunakan prinsip hukum faraday [5]. Alternator yang dipakai dalam penelitian ini yaitu alternator sepeda onthel dengan spesifikasi : a. Memiliki panjang 90 mm b. Memiliki lebar 50 mm c. Memiliki diameter poros 5 mm d. Output 12 v 5,5w e. Dinamo Sepeda Onthel

Tegangan

Pada mekanika teknik yang mengkaji tentang kelakuan benda dengan melakukan tinjauan atau analisa yang diantaranya adalah tegangan (*voltage*), regangan (*strain*), lendutan (*deflection*)[6].Tegangan merupakan hasil kali antara arus listrik dan tahanan. Rumus tegangan sebagai berikut [7].

$$V = I \times R \tag{1}$$

keterangan:

V = Tegangan

R = Hambatan

I = Arus

Arus

Arus merupakan ketika terjadi muatan pada tegangan saat dialiri melalui muatan atau beban. kecepatan *coulomb* dibagi ampere dimana beban tersebut bergerak melalui suatu titik an juga melalui suatu luasan besarnya muatan dalam satuan dtatau waktu atau dt Turbin Angin. [8].

$$I = \frac{V}{R} \tag{2}$$

Keterangan:

I = Kuat arus

V = Tegangan listrik

R = Hambatan

Turbin Angin

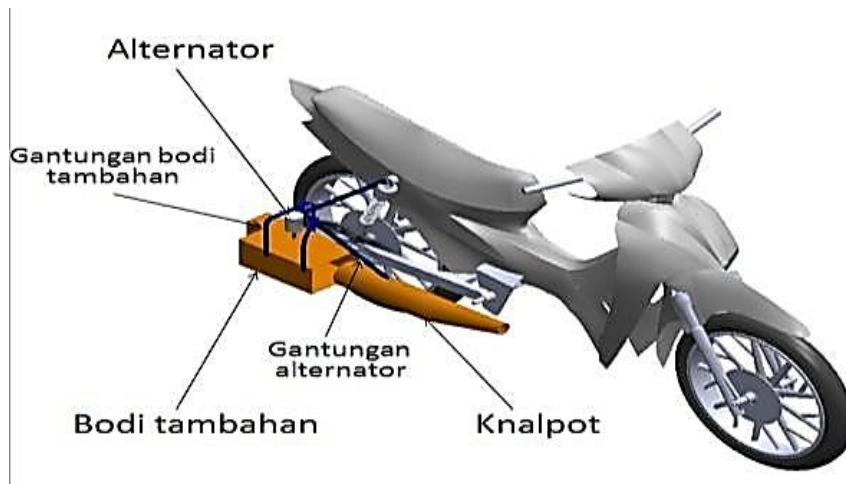
Ini disebut juga dengan baling-baling/Turbin angin yaitu sebuah alat yang digunakan untuk mengonversikan energi kinetik dengan udara atau angin [9]. Turbin angin ini menjadi energi listrik yang terdiri dari 2 bentuk atau tipe vertikal sumbu dan horizontal sumbu [10]. Dalam penelitian ini menggunakan rangkaian dari turbin angin yang dilengkapi dengan rotor yang dilengkapi dengan baling-baling yang berfungsi untuk menangkap energi angin dan dapat membuat rotor turbin berputar [11].

Knalpot

Knalpot merupakan tempat pembuangan gas sisa hasil pembakaran dalam ruang bakar serta berfungsi sebagai alat peredam suara bising dari ruang pembakaran [12].

Bodi Tambahan pada Sepeda Motor

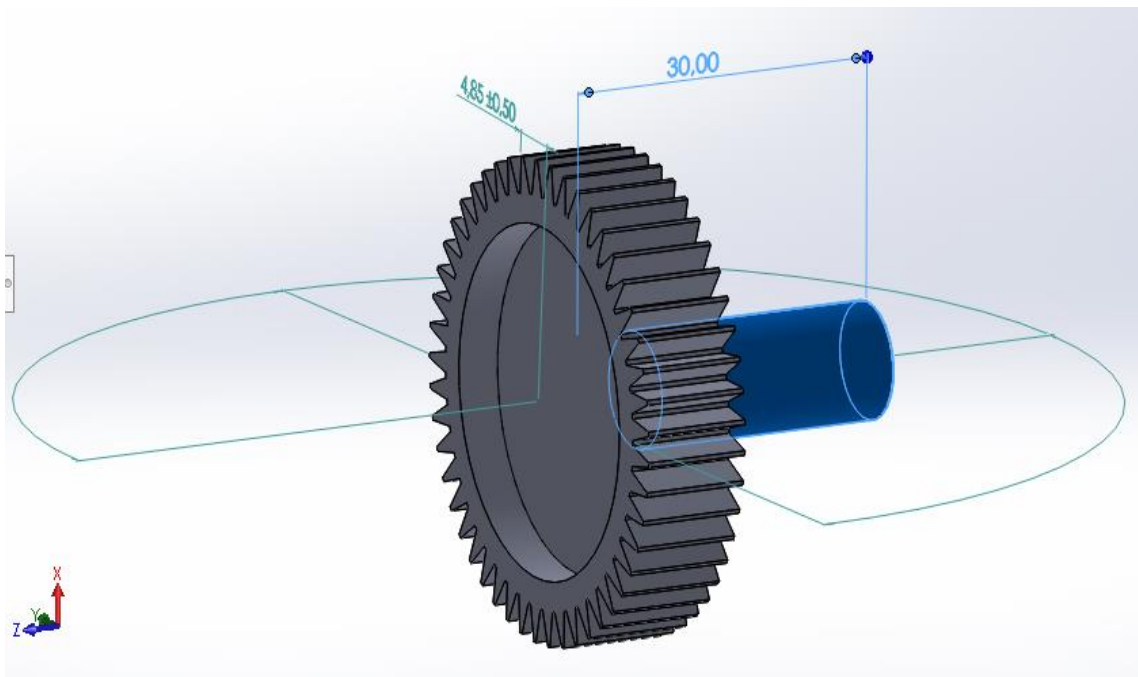
Penambahan bodi tambahan pada sepeda motor ini bertujuan agar bodi tambahan yang dipasang pada knalpot sepeda motor dapat memaksimalkan gas gabuang yang dihasilkan dari sisa pembakaran dapat memutar baling-baling yang menghasilkan energi gerak kemudian diteruskan ke dalam generator yang mengubah energi tersebut menjadi energi listrik .

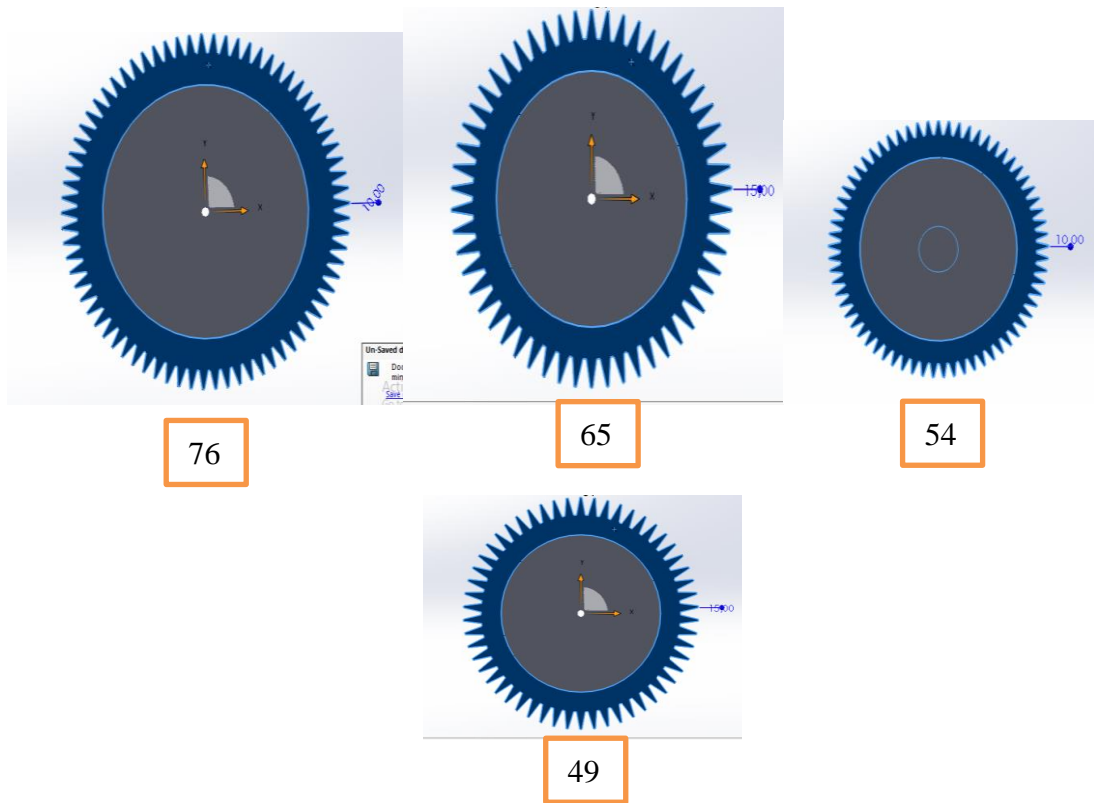


Gambar 1. Bodi Tambahan pada Sepeda Motor

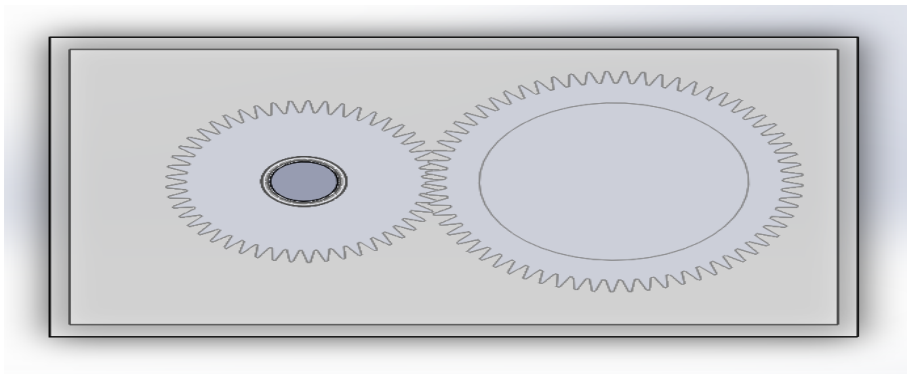
Gear/ Roda Gigi

Gear adalah komponen mesin yang digunakan untuk mentransfer daya dan berpotongan menggunakan gigi-gigi yang saling berhubungan. Komponen ini digunakan untuk menurunkan torsi dan dapat meningkatkan daya dari suatu gerakan arah kemudian dapat merubah arah gerak serta untuk mentransmisikan daya dari suatu sistem gerak[13]. Roda gigi bekerja dengan bersinggungan antar gerigi satu dengan gerigi yang lain, sehingga menimbulkan gesekan yang dapat meneruskan daya dari suatu sistem. Roda gigi ini bekerja dengan meneruskan daya untuk menggerakkan poros yang akan digerakkan tersebut dari putaran yang besar ke putaran kecil atau rendah ataupun sebaliknya[14]. Adapun *gear* yang digunakan peneliti yaitu gear berukuran besar dan *gear* yang ukurannya kecil, jumlah gigi dari *gear* besar berbeda-beda jumlahnya, *gear* 1 berjumlah 76 gigi, *gear* 2 berjumlah 65 gigi dan *gear* 3 berjumlah 54 gigi, sedangkan pada *gear* yang berukuran kecil, jumlah gigi yang digunakan peneliti adalah sama yaitu 49 gigi.

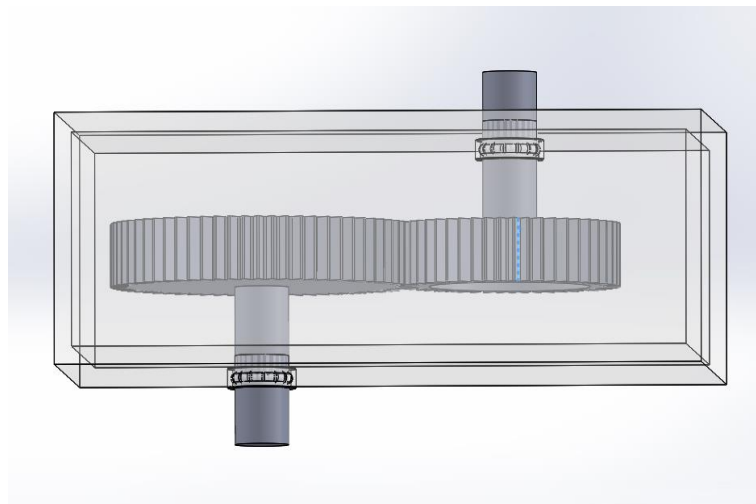




Gambar 1. Gear plastik



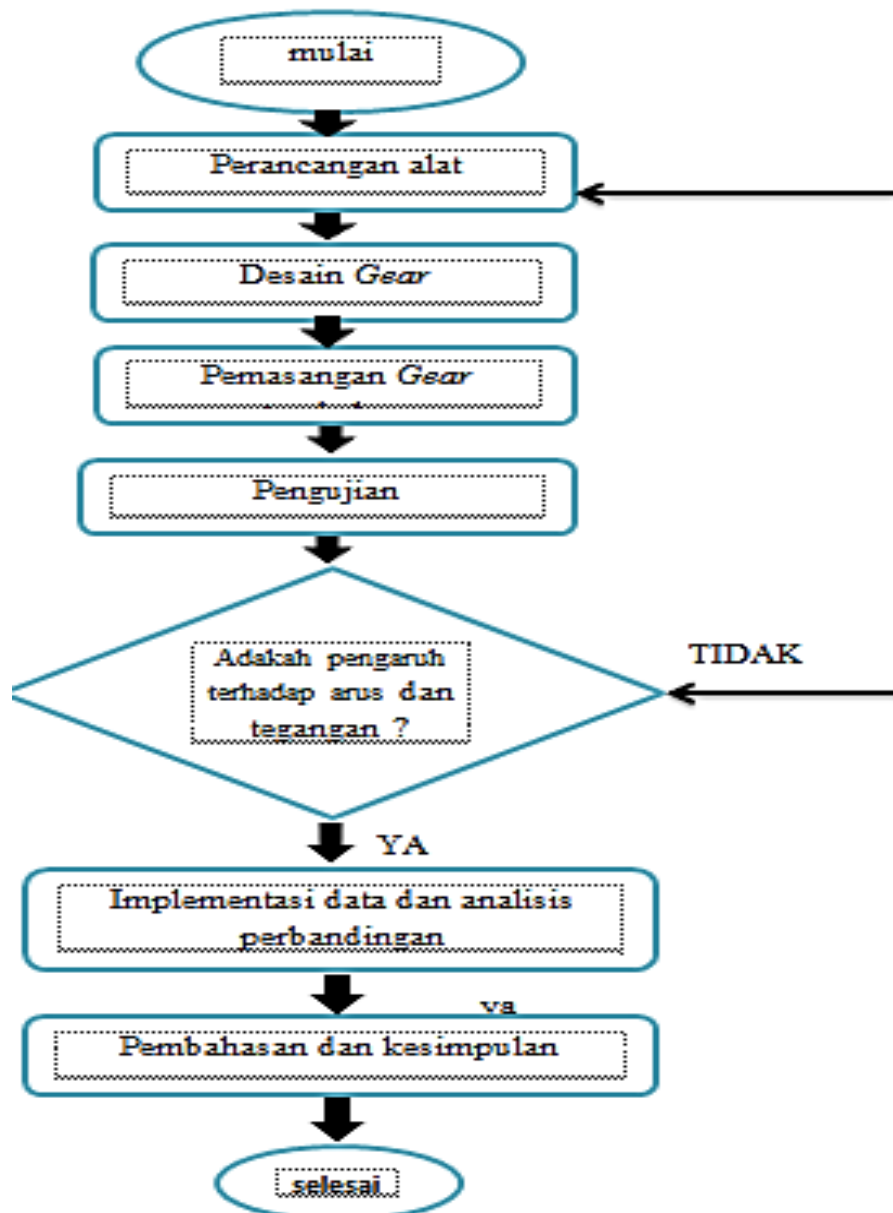
Gambar 2. Gear tampak atas



Gambar 3. Gear tampak samping

METODA PENELITIAN

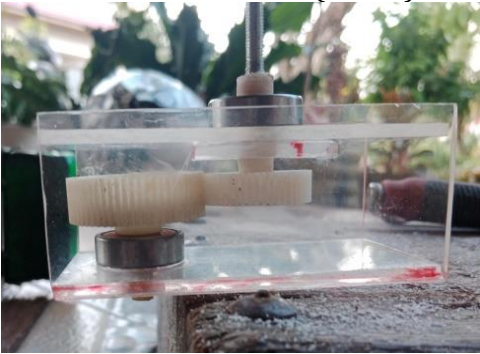


Peneliti melakukan penelitian dengan metode eksperimen, penelitian ini yaitu mendesain pemasangan alat-alat yang akan diuji, peneliti menguji pada kecepatan dan waktu yang bervariasi dan tidak hanya satu kecepatan dan waktu saja [15]. Peneliti melakukan dengan memasang objek penelitian di bagian belakang knalpot menggunakan *gear* tambahan pada sisi alternator. Pengukuran ini dilakukan untuk mengukur berapa besar pengaruh terhadap tegangan dan arus listrik yang dihasilkan. Pada penelitian ini dimaksudkan untuk mencari pengaruh perbandingan pemasangan *gear* tambahan dengan jumlah gigi dan rasio yang berbeda dan dipasangkan pada sisi alternator untuk melihat berapa tegangan dan arus listrik yang dihasilkan dengan alur penelitian sebagai berikut :



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Pola penelitian yang bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Pola Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Hasil pengujian	Keterangan
R	X1	Y1	Kombinasi Gear 1 (76:49) 
R	X2	Y2	Kombinasi Gear (65:49) 
R	X3	Y3	Kombinasi Gear 3 (54:49) 

Keterangan :

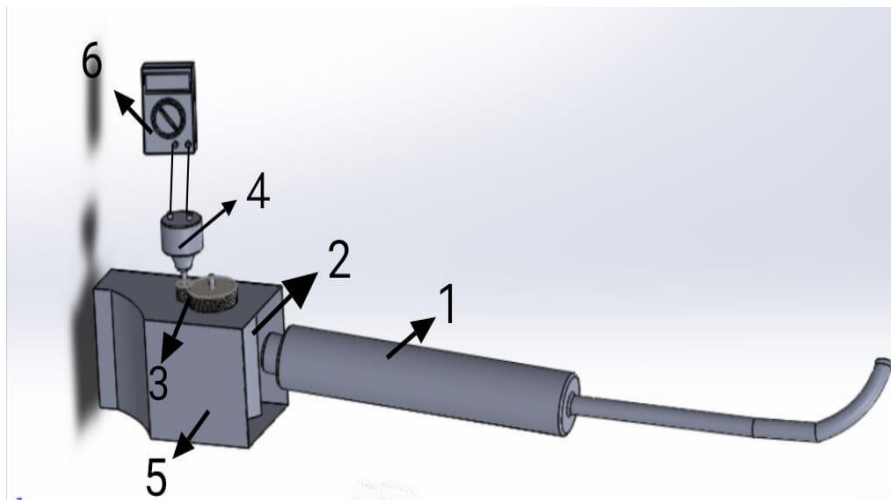
- R : Bagian pengujian dan kontrol
- X1 : Perlakuan 1 (menggunakan gear 1)
- X2 : Perlakuan 2 (menggunakan gear 2)
- X3 : Perlakuan 3 (menggunakan gear 3)
- Y1 : Pengaruh perlakuan 1
- Y2 : Pengaruh perlakuan 2
- Y3 : Pengaruh perlakuan 3

Objek penelitian ini mempergunakan yaitu sepeda motor yang 4 langkah penambahan baling-baling turbin angin, generator sepeda ontel dan roda gigi. Data yang diambil dari penelitian merupakan hasil perlakuan pada objek penelitian dengan menggunakan *gear/roda gigi* dan pengujian yang akan diambil dalam keadaan dinamis dengan variasi kecepatan sebesar 40 km/jam, 50 km/jam, 60 km/jam dan 70 km/jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada pengujian ini menggunakan alat penelitian berupa roda gigi/ *gear*, alternator, baling-baling turbin angin dan juga bodi tambahan pada sepeda motor dengan skema penelitian yang terdapat pada Gambar 5.



Gambar 3. Objek Penelitian

Dari hasil yang pengujian yang telah dilakukan dengan *gear/roda gigi* dengan kecepatan yang berbeda pada kendaraan yaitu 40 km/jam, 50 km/jam, 60 km/jam, 70 km/jam yaitu pada Tabel 2. sebagai berikut:

Tabel 2. Data Hasil Pengujian pada Kecepatan 40, 50, 60, dan 70 (km/jam).

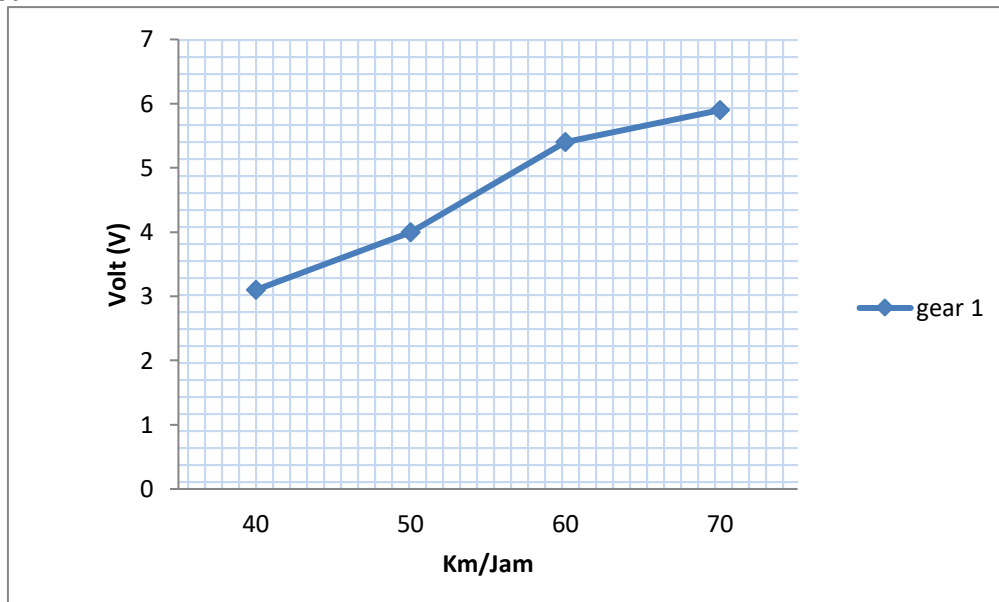
Pengujian	Gear 1 Dengan jumlah gigi (76 : 49)								
	Kecepatan (km/jam)	Tegangan (Volt)				Arus (ampere)			
		V1	V2	V3	Rata-Rata	A1	A2	A3	Rata-rata
1	40 km/jam	3,2	3,2	3,0	3,1	0,08	0,10	0,05	0,07
2	50 km/jam	4,8	3,5	3,0	4,0	0,13	0,1	0,25	0,27
3	60 km/jam	5,4	5,3	5,7	5,4	0,20	0,33	0,37	0,36
4	70 km/jam	7,0	5,5	5,3	5,9	0,41	0,49	0,41	0,43

Dari Tabel 2. Pengujian pertama dilakukan dengan pemasangan *gear 1* didapatkan peningkatan sebesar 3,1 V tegangan dan 0,07 A arus kemudian kecepatan 40 Km/Jam, 4,0 V tegangan dan 0,27 A arus yang didapatkan selanjutnya pada kecepatan 50 Km/Jam, 4,9

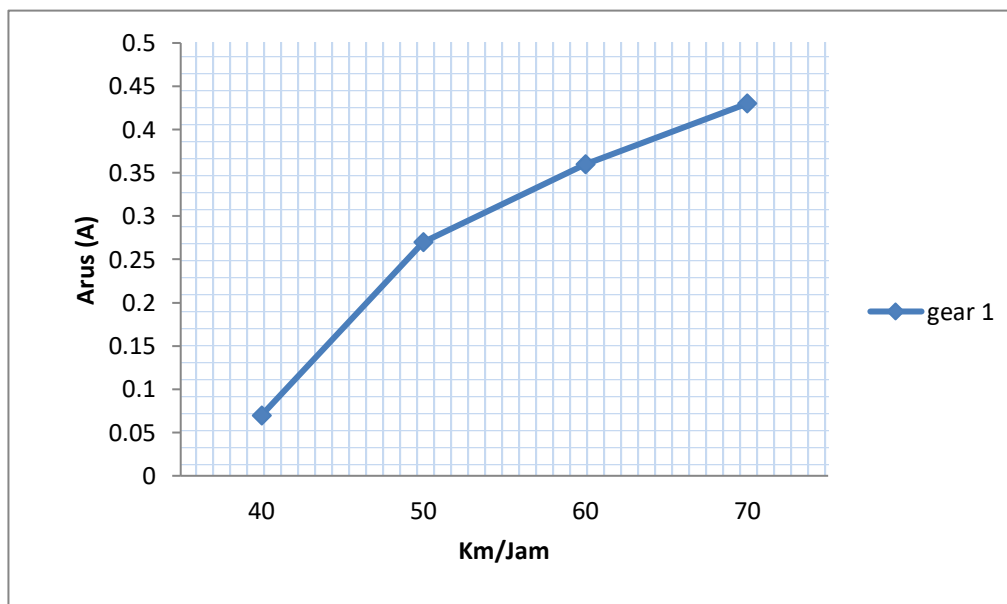
V tegangan dan 0,36 A arus pada kecepatan 60 Km/Jam dan 5,9 V tegangan dan 0,43 A arus yaitu kecepatan 70 Km/Jam.

Pembahasan

Dari hasil yang telah diperoleh, maka didapatkan sebuah grafik perbandingan hasil pengujian yang didapat dengan menggunakan gear atau roda gigi pada kecepatan 40, 50, 60, dan 70 km/jam. Berikut gambar grafik perbandingan hasil pengujian disajikan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Grafik Tegangan



Gambar 7. Grafik Arus

Dari Gambar 6. dapat disimpulkan tegangan yang dihasilkan pada gear 1 mengalami peningkatan dari penelitian sebelumnya pada kecepatan maksimum 70 km/jam yaitu 5,9 Volt. Semakin naik kecepatan motor, maka akan didapatkan pula tegangan yang naik pula.

Selanjutnya dari Gambar 7. dapat disimpulkan arus yang dihasilkan pada gear 1 mengalami peningkatan dari penelitian sebelumnya pada kecepatan maksimum 70 km/jam yaitu 0,43 A. Semakin naik kecepatan motor, maka arus pun akan didapatkan arus yang naik pula. Dengan pemasangan gear disisi alternator turbin didapatkan tegangan dan arus listrik meningkat dikarenakan udara dari knalpot dan udara dari laju kendaraan dapat terarah sehingga baling-baling berputar kencang dan menghasilkan tegangan dan arus listrik pada alternator jadi naik dari sebelumnya. Semakin cepat laju dari kendaraan maka udara dari knalpot dan udara dari luar membuat udara tersebut dapat mendorong baling-baling jadi lebih kuat dan menghasilkan tegangan dan arus listrik yang besar.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pemasangan gear tambahan ini berpengaruh dan mendapatkan tegangan dan arus pada alternator meningkat dari penelitian sebelumnya. Diameter *gear* yang ukuran besar lebih maksimal dalam menghasilkan tegangan dan arus listrik terhadap alternator dibandingkan gear yang ukuran diameternya kecil. Jadi, *gear* yang baik digunakan peneliti pada penelitian ini adalah *gear* 1. Angin atau udara yang dibutuhkan untuk memutar *gear* pada sisi alternator turbin angin harus besar. Peneliti hanya melakukan penelitian dinamis saja. Karena Pada saat kendaraan melaju kencang, angin atau udara dari luar lah yang membantu mendorong turbin angin sehingga *gear* dapat berputar untuk mendapatkan hasil tegangan dan arus yang maksimal pada sisi alternator. Peneliti tidak melakukan pengujian statis. Karena angin atau udara yang dikeluarkan dari knalpot kurang besar sehingga tidak bisa untuk memutar baling-baling atau turbin angin, sehingga tidak mendapatkan hasil tegangan dan arus pada alternator. Setiap laju kendaraan bertambah maka tegangan dan arus listrik yang dihasilkan juga akan bertambah.

Saran

Penggunaan pemasangan *gear* ini dapat dijadikan sebagai salah satu upaya dalam peningkatan tegangan dan arus listrik. Penelitian selanjutnya menuangkan idenya dalam kreasi pada saluran knalpot supaya dapat membuat udara yang keluar dari knalpot lebih terarah dan fokus pada turbin. Disarankan untuk penelitian selanjutnya menggunakan penguat arus dan tegangan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Setya.D, "Pakar BRIN Beri Penjelasan Terkait Temuan Bahan Bakar Air. (www.detik.com/edu/detikpedia/d-6243882/pakar-brin-beri-penjelasan-terkait-temuan-bahan-bakar-air, diakses 18 November 2022)," 2022.
- [2] Wahyudi, R., Purwanto, W., Maksun, H., Setiawan, M. Y., & Sampurno, Y. G., "Pengaruh Pemasangan Elektroliser Pada Sepeda Motor Injeksi Modifikasi 4 Tak Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Gas Buang," *Motiv. J. Mech. Electr. Ind. Eng.*, vol. 5, no. 2, 2023.
- [3] Putra. Y. S, Purwanto. W, Setiawan. M. Y, dan Arif. A, "Pengaruh Bodi Tambahan Pada Sisi Alternator Turbin Angin terhadap Tegangan dan Arus Listrik yang Dihasilkan, vol. 4, pp. 36-43," 2023.
- [4] Lubis, S., "Analysis of Car Alternator Output Voltage as an Alternative Electric Energy Generator. RELE. Electrical and Energy Engineering Journal of Electrical Engineering. Jurnal.," 2018.

- [5] Al farisi. A. S, Liliana. L, dan Wenda. A, "Analisa Pengaruh Jumlah Lilitan Stator Terhadap Generator Magnet Permanen Fluks Radial Tiga Fasa," *Jurnal Orang Elektro*, vol. 10," 2021.
- [6] Nurdin, M. M., Purwanto, W., Sugiarto, T., & Setiawan, M. Y., "Pengaruh Jenis Baling-Baling pada Alternator Turbin Angin Terhadap Besarnya Arus Listrik yang Dihasilkan Pada Kendaraan," *JTPVI J. Teknol. Dan Pendidik. Vokasi Indones.*, vol. 1, no. 4, 2023.
- [7] Iskandar. H. I, "Praktis Belajar Pembangkit Listrik Tenaga Surya," *Deepublish*, 2020.
- [8] Arifa dan Harjunow Practical Learning about Solar Power Plants ibowo, "Calibration and Validation Techniques for IoT Power Loggers for DC Currents," *Lakeisha*, 2022.
- [9] Hernowo, S, "Design of a Simple Horizontal Axis Wind Turbine with a Blade Length of 1 Meter," *J. Voering*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [10] Yani, A., "Experimental Study of the Effect of the Number of Propeller Type Wind Turbine Blades on Output Power in Wind Power Plants (As an Alternative to Coastal Regional Power Plants). *Jurnal Teknik Juara Aktif Global Optimis*, 1(2), 39-44.," 2021.
- [11] Anggraini, F., Surtono, A., & Pauzi, G. A., "Utilization of Wind Energy in Moving to Turn on the Lights. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 4(2)," 2016.
- [12] Hatta, S., "Legal Action Against 'Noisy Exhaust' Motorcycles by Banda Aceh City Police (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry)," 2022.
- [13] William Smith dan Javad Hashemi, "Description of gear and type- type gear," 2019.
- [14] Reksoatmodjo TN., "Vertical-Axis Differential Drag Windmill. *Jurnal Teknik Mesin.*," vol. 6, no. 2, 2004.
- [15] Sugiyono, *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Method)*. Bandung: Alfabeta, 2015.

Halaman ini sengaja dikosongkan.