



## Rancang Bangun Alat Penstabil Tegangan pada Generator Turbin Angin Sepeda Motor Modifikasi Injeksi

### *The Design of Voltage Stabilizer on a wind Turbine Generator of Modified Injection Motorcycle*

Magribfa Azani<sup>1\*</sup>, Wawan Purwanto<sup>1</sup>, Dwi Sudarno Putra<sup>1</sup>, Milana<sup>1</sup>, Hamid Nasrullah<sup>2</sup>

#### Abstrak

Pemanfaatan gas hidrogen atau gas  $H_2O$  untuk mengurangi pemakaian bahan bakar minyak dilakukan agar menjaga ketersediaannya tidak semakin menipis. Namun untuk mendapatkan gas  $H_2O$  ini harus melewati proses pemisahan molekul hidrogen dengan oksigen melalui proses elektrolisis. Metode yang digunakan yaitu metode rancang dan bangun alat penstabil tegangan yang akan diuji pada kecepatan 30,40,50, dan 60 km/jam. Data hasil pengujian tegangan pada kecepatan 30, 40, 50 dan 60 km/jam didapatkan rata-rata tegangan 3,62 V. Setelah menggunakan alat penstabil terjadilah peningkatan dengan hasil rata-rata tegangan 6,86 V, sehingga terjadilah peningkatan tegangan sebesar 3,24 V setelah menggunakan alat penstabil. Dari rata-rata yang diperoleh, untuk melakukan proses elektrolisis dapat berjalan karna untuk proses itu membutuhkan tegangan sebesar 5,8 V.

#### Kata Kunci

Generator, Alat Penstabil, Tegangan

#### Abstract

*The use of hydrogen gas or  $H_2O$  gas to reduce the use of fuel oil is carried out in order to ensure that its availability does not become increasingly depleted. However, to get  $H_2O$  gas, you have to go through the process of separating hydrogen molecules from oxygen through the electrolysis process. The method used is the method of designing and building a voltage stabilizer which will be tested at speeds of 30, 40, 50 and 60 km/hour. Data from voltage testing results at speeds of 30, 40, 50 and 60 km/hour and obtained an average voltage of 3.62 V. After using the stabilizer there was an increase with an average voltage result of 6.86 V, resulting in an increase in voltage of 3.24 V after using the stabilizer. From the average obtained, the electrolysis process can run because the process requires a voltage of 5.8 V.*

#### Keywords

Generator, voltage stabilizer, voltage

<sup>1</sup> Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang  
Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang Sumatera Barat, Indonesia

<sup>2</sup> Jurusan Mesin Otomotif, Politeknik Dharma Patria Kebumen  
Jl. Letjend Suprpto No. 73 Kebumen, 54311, Indonesia

\* [magribfaazani@gmail.com](mailto:magribfaazani@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Salah satu sumber energi penting dan dapat dimanfaatkan banyak orang yaitu bahan bakar minyak, salah satunya pada kendaraan sepeda motor. Kendaraan ini adalah alat transportasi darat yang dapat memudahkan kita menuju tempat yang kita inginkan. Pada sepeda motor memerlukan energi yang dapat membuat sepeda motor bergerak. Bahan bakar yang pada umumnya digunakan yaitu bahan bakar minyak (BBM). Namun seiring berjalannya waktu, penggunaan bahan bakar minyak yang semakin meningkat membuat ketersediaan bahan bakar minyak juga semakin menipis sehingga membuat harga jual dari BBM juga meningkat[1]. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu diadakannya penghematan bahan bakar minyak guna menjaga ketersediaannya di dalam, salah satu contohnya yaitu pemanfaatan energi dari gas H<sub>2</sub>O[2]. Bahan bakar H<sub>2</sub>O sendiri dihasilkan dari proses elektrolisis dari air murni dengan menggunakan alat yang disebut dengan elektroliser yang dimana gas H<sub>2</sub>O yang telah dielektroliser akan dicampur dengan bahan bakar minyak. Dengan dilakukannya cara ini sangat ramah lingkungan, murah serta mampu memberikan keuntungan pada sepeda motor[3].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Wahyudi pada tahun 2023, didapatkan hasil bahwa dengan penambahan elektroliser berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakarsepeda motor 4 langkah modifikasi injeksi baik dalam pengujian statis dan dinamis. Diperoleh hasil dari pengujian yang dilakukan secara statis terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebanyak 15,48% dibandingkan pada pengujian tanpa perlakuan pada putaran mesin 6000 RPM. Serta pada pengujian secara dinamis dengan kecepatan 60 km/jam diperoleh penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 38,30% dibandingkan pada pengujian tanpa perlakuan [4]. namun untuk melakukan ini pada sepeda motor memerlukan energi yang besar yang besar dari baterai. Menyebabkan penurunan tegangan baterai atau membuat baterai menjadi drop[5]. Pada penelitian Putra pada tahun 2023, dengan pemanfaatan gas buang dari knalpot sepeda motor untuk menghasilkan tegangan tambahan yang dapat digunakan untuk mengelektrolisis agar mendapatkan gas H<sub>2</sub>O yang dibutuhkan [6]. Dalam penelitian ini, menggunakan generator turbin angin sebagai alat pengubah energi angin yang dihasilkan oleh knalpot yang akan menghasilkan energi mekanik jika melalui baling-baling sebelum menjadi energi listrik yang dimanfaatkan [7]. Namun hasil penelitian yanda hanya menghasilkan tegangan sebesar 4,8 V pada kecepatan kenaraan 60 km/jam. Oleh karena itu perlu diadakannya solusi dengan merancang dan membuat alat penstabil tegangan yang bertujuan untuk meningkatkan tegangan pada penelitian sebelumnya.

### Generator

Generator merupakan suatu alat yang dapat mengubah tenaga mekanik menjadi energi listrik. Nergi litrik yang dihasilkan oleh generator ini biasanya dalam bentuk AC atau Arus bolak balik [8]. Prinsip kerja dari generator ini sendiri menggunakan prinsip hukum faraday[9]. Generator yang dipakai dalam penelitian ini yaitu generator sepeda onthel dengan spesifikasi : panjang sebesar 110 mm, lebar sebesar 60 mm dan diameter poros 5 mm.

### Tegangan

Tegangan merupakan hasil kali antara arus listrik dan tahanan yang dapat dirumuskan sebagai berikut[10] :

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

Dimana :

V = Tegangan

I = Arus

R = Hambatan

## Turbin Angin

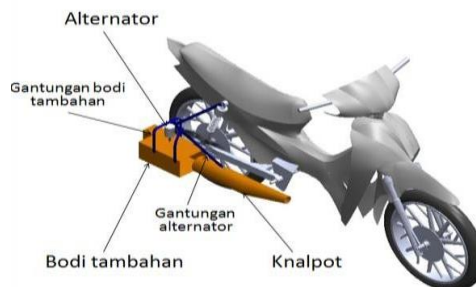
Turbin angin merupakan sebuah alat yang difungsikan untuk mengonversi energi kinetik tersimpan dalam angin dan menjadi energi listrik yang terdiri dari 2 bentuk turbin angin tipe vertikal sumbu dan horizontal sumbu [11]. Dalam penelitian ini menggunakan rangkaian dari turbin angin yang dilengkapi dengan rotor yang dilengkapi dengan baling-baling yang berfungsi untuk menangkap energi angin dan dapat membuat rotor turbin berputar [12].

## Knalpot

Knalpot merupakan tempat pembuangan gas sisa hasil pembakaran dalam ruang bakar serta berfungsi sebagai alat peredam suara bising dari ruang pembakaran [13].

## Bodi Tambahan pada Sepeda Motor

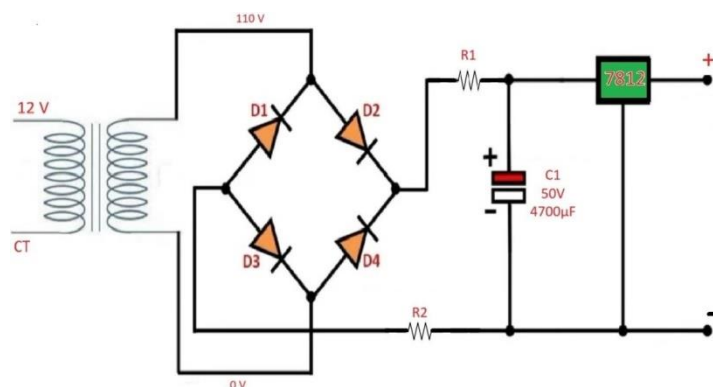
Penambahan bodi tambahan pada sepeda motor ini bertujuan agar bodi tambahan yang dipasang pada knalpot sepeda motor dapat memaksimalkan gas gabuang yang dihasilkan dari sisa pembakaran dapat memutar balin-baling yang menghasilkan energi gerak kemudian diteruskan ke dalam generator yang mengubah energi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



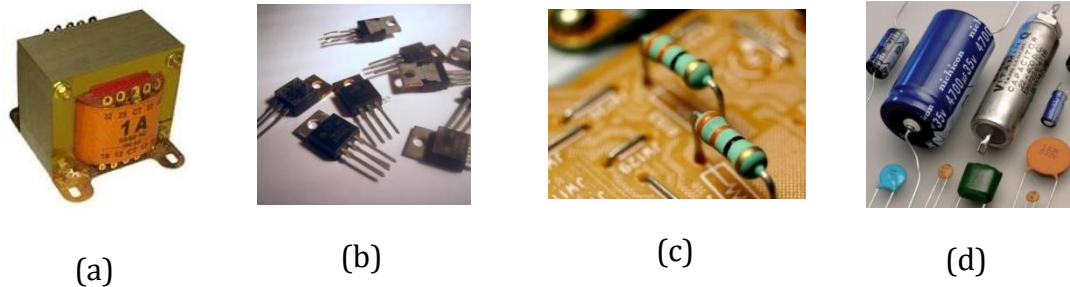
Gambar 1. Bodi Tambahan pada Sepeda Motor

## Rangkaian Penstabil Tegangan

Pada rangkaian yang akan digunakan dalam penelitian terdiri dari Transformator step-up, dioda, IC reguler, Resistor, dan Kapasitor [14]. Transformator step-up merupakan jenis trafo yang memiliki lilitan yang lebih banyak yang berfungsi untuk mengubah tegangan dengan taraf tertentu menjadi tegangan yang lebih tinggi. Dioda adalah komponen elektronik yang berfungsi untuk mengubah arus bolak balik menjadi arus searah. IC reguler merupakan komponen pengendali atau pengatur tegangan dalam rangkaian elektronika. Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menjadi penghambat atau pembatas aliran listrik yang mengalir dalam rangkaian elektronika. Yang terakhir yaitu kapasitor. Kapasitor merupakan komponen elektronika yang pasif berfungsi sebagai penyimpan muatan listrik dalam waktu sementara.



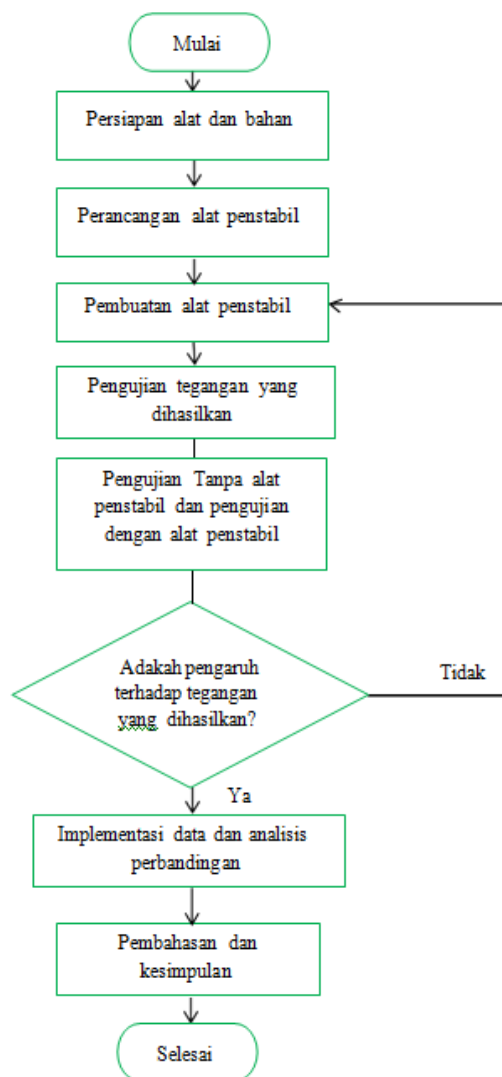
Gambar 2. Rangkaian Penstabil Tegangan Generator



Gambar 3. Komponen Elektronika (a). Transformator Step Up, (b). IC Reguler, (c). Resistor, (d). Kapasitor

### METODA PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode R & D karena hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan produk alat penstabil tegangan pada generator turbin angin sepeda motor injeksi modifikasi[15]. Penelitian dan Pengembangan (*R&D*) juga merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Untuk alur penelitian yang akan dilakukan, bisa dilihat dari Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Penelitian

Dengan Pola penelitian yang bisa dilihat pada Tabel 1 :

Tabel 1. Pola Penelitian.

Kelompok	Perlakuan	Hasil Pengujian	Keterangan
R	$X_1$	$Y_1$	Tanpa Perlakuan (Tanpa alat penstabil tegangan)
R	$X_2$	$Y_2$	Dengan Perlakuan (Dengan alat penstabil tegangan)

Keterangan :

R : Kelompok eksperimen dan control

$X_1$ : Tanpa perlakuan (tanpa menggunakan alat penstabil)

$X_2$ : Perlakuan menggunakan alat penstabil

$Y_1$ : Pengaruh tanpa perlakuan (tanpa alat penstabil)

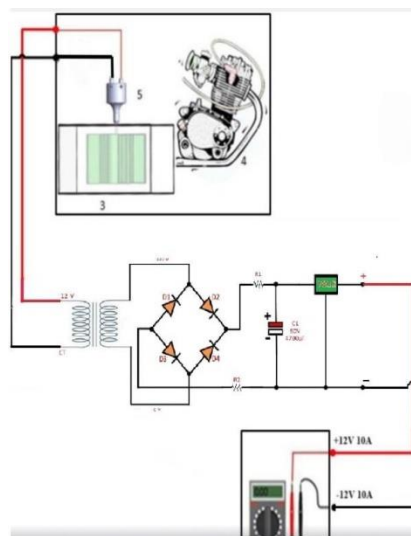
$Y_2$ : Pengaruh menggunakan alat penstabil tegangan

Pada penelitian ini menggunakan objek yaitu sepeda motor 4 langkah modifikasi injeksi dengan penambahan baling-baling turbin angin, generator sepeda ontel dan alat penstabil tegangan. Data yang diambil dari penelitian merupakan hasil perlakuan pada objek penelitian dengan menggunakan alat penstabil tegangan dan pengujian tanpa alat penstabil tegangan yang akan diambil dalam keadaan dinamis dengan variasi kecepatan sebesar 30, 40, 50 dan 60 km/jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Pada pengujian ini menggunakan alat penelitian berupa rangkaian penstabil tegangan, generator, baling-baling turbin angin dan juga bodi tambahan pada sepeda motor dengan skema penelitian yang terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5. Skema Penelitian

Dari hasil yang pengujian yang telah dilakukan dengan perlakuan pengujian tanpa alat penstabil tegangan dan dengan menggunakan alat penstabil tegangan dengan variasi kecepatan kendaraan yaitu 30, 40, 50, 60 km/jam yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

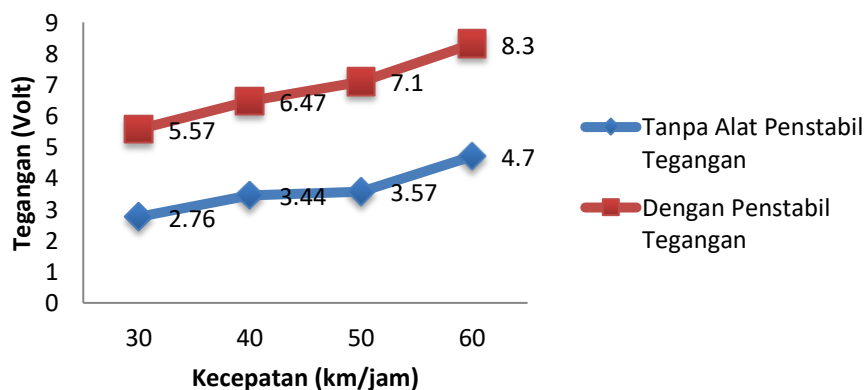
Tabel 2. Data Hasil Pengujian pada Kecepatan 30, 40, 50, dan 60 km/jam.

Pengujian	Kecepatan (km/jam)	Data Tanpa Alat Penstabil Tegangan (V)				Data Pengujian dengan Alat Penstabil Tegangan (V)			
		I	II	II	Rata-rata	I	2	3	Rata-rata
1	30	2,8	2,7	2,8	2,76	5,4	5,6	5,7	5,57
2	40	3,4	3,5	3,4	3,44	6,3	6,5	6,6	6,47
3	50	3,5	3,6	3,6	3,57	7,0	7,1	7,2	7,10
4	60	4,6	4,7	4,8	4,7	8,2	8,3	8,4	8,30
<b>Rata-rata</b>		<b>3,62</b>				<b>6,86</b>			

Dari Tabel 2 hasil penelitian tanpa menggunakan alat penstabil maka didapatkan data hasil pengujian tegangan pada kecepatan 30, 40, 50 dan 60 km/jam dan didapatkan rata-rata tegangan 3,62 V. Setelah menggunakan alat penstabil terjadilah peningkatan dengan hasil rata-rata tegangan 6,86 V, sehingga terjadi peningkatan tegangan sebesar 3,24 V setelah menggunakan alat penstabil. Dari data diatas memperlihatkan perbandingan antara penggunaan alat penstabil dengan tanpa alat penstabil, hasilnya dengan menggunakan alat penstabil dapat meningkatkan suatu tegangan dari hasil tanpa menggunakan alat penstabil. Dari data pada Tabel 2, perbandingan hasil pengujian dengan penambahan penggunaan alat penstabil tegangan terjadi peningkatan dibandingkan tanpa penggunaan alat penstabil tegangan.

**Pembahasan**

Dari hasil yang telah diperoleh, maka didapatkan sebuah grafik perbandingan hasil pengujian yang didapat dengan menggunakan alat penstabil tegangan dan tanpa penggunaan alat penstabil tegangan pada kecepatan 30, 40, 50, dan 60 km/jam.



Grafik 1. Grafik Selisih Tegangan

Dari Grafik 1, dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan tegangan dengan penambahan alat penstabil tegangan dengan besar tegangan yang dihasilkan rata-rata sebesar 8,3 V pada

kecepatan 60 km/jam. Pada pengujian tanpa menggunakan alat penstabil tegangan hanya diperoleh rata-rata sebesar 4,7 V pada kecepatan 60 km/jam. Semakin tinggi kecepatan kendaraan maka akan semakin tinggi juga tegangan yang dihasilkan dengan penambahan alat penstabil tegangan.

Dari data pada Tabel 2, dilakukan pengolahan data dimana untuk mengambil kesimpulan yaitu dengan dilakukannya proses perhitungan persentase dari data yang diperoleh dengan menggunakan alat penstabil tegangan dan tanpa penambahan alat penstabil tegangan. Setelah dilakukannya perhitungan tersebut diperoleh selisih tegangan yang diperoleh sebesar 3,24 V dengan presentase kenaikan tegangan sebesar 89,50 % meningkat dengan penambahan alat pensatbil tegangan daripada tanpa menggunakan alat pensatabil tegangan.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Alat penstabil tegangan dirancang dengan rangkaian dan komponen yang telah ditentukan yaitu trafo step up, dioda, resistor, kapasitor, dan IC regulator. Tegangan keluaran dari generator akan masuk kerangkaian penstabil tegangan yang mana nantinya tegangan akan meningkat setelah melalui rangkaian penstabil tegangan.

Alat penstabil tegangan berpengaruh terhadap tegangan listrik yang dihasilkan, pada kecepatan 30 Km/Jam didapatkan peningkatan tegangan 2,81 V, pada kecepatan 40 Km/Jam didapatkan peningkatan tegangan 3,03 V, pada kecepatan 50 Km/Jam didapatkan peningkatan tegangan 3,6 V, pada kecepatan 60 Km/Jam didapatkan peningkatan tegangan 3,6 V. Dengan penggunaan alat penstabil tegangan dapat membuat tegangan keluaran dari generator meningkat sebesar 89%. Data hasil pengujian tegangan pada kecepatan 30, 40, 50 dan 60 km/jam dan didapatkan rata-rata tegangan 3,62 V. Setelah menggunakan alat penstabil terjadilah peningkatan dengan hasil rata-rata tegangan 6,86 V, sehingga terjadilah peningkatan tegangan sebesar 3,24 V setelah menggunakan alat penstabil. Menurut penelitian yang dilakukan Wahyudi pada 2023, menunjukkan bahwa untuk melakukan proses elektrolisis membutuhkan tegangan sebesar 5,8 V [4]. Jadi tegangan yang didapat dengan penambahan alat penstabil tegangan dapat digunakan untuk melakukan proses elektrolisis tersebut.

### Saran

Penggunaan alat penstabil ini dapat dijadikan sebagai salah satu upaya dalam peningkatan hasil tegangan yang diperoleh dari pemanfaatan gas buang pada knalpot lebih besar dari yang dihasilkan sebelum adanya alat pensabil tegangan ini. Dan juga dalam perakitan komponen elektronika lebih diperhatikan lagi agar tidak terjadinya kecelakaan kerja yang dapat merugikan peneliti maupun lingkungan.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Yuliani. D, Saryono. S , Apriani. D, Magfiroh , dan Ro.M, "Dampak Kenaikan Harga Bahan Bakar Minyak (BBM) Terhadap Sembilan Bahan Pokok (Sembako) Di Kecamatan Tambun Selatan Dalam Masa Pandemi," *Jurnal Citizenship Virtues*, pp. 320-326," 2022.
- [2] Martawati, "Sistem Elektrolisa Air Sebagai Bahan Bakar Alternatif pada Kendaraan," *Jurnal Eltek*, vol. 1, no. 12, pp. 93-104," 2017.
- [3] Salam. Y, Setiawan. F, "Gas Hidrogen pada Proses Elektrolisis terhadap Emisi dan Konsumsi Bahan Bakar ," *Jurnal Teknik Mesin Unirta*, vol. 1, pp. 10-13," 2018.
- [4] Wahyudi. R, Purwanto. W, Maksum. H, Setiawan. M. Y, dan Sampurno. Y. G, "Pengaruh Penambahan Elektroliser pada Sepeda Motor 4 Langkah Modifikasi Injeksi terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Gas Buang ," *Motivection* , vol. 5," 2023.

- [5] Setya.D, "<https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6243882/pakar-brin-beri-penjelasan-terkait-temuan-bahan-bakar-air>," 2022.
- [6] 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," *MSI Transaction on Education*, vol. 4, pp. 36-43," 2023.
- [7] Melda. L, Nuri. H, and Uyung. G, "Potensi Energi Listrik pada Gas Buang Sepeda Motor," *Jurnal Rekayasa Elektrikal* , vol. 11, pp. 163-168," 2015.
- [8] Lubis, S., "Analisis Tegangan Keluaran Alternator Mobil Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif. RELE. *Rekayasa Elektrikal dan Energi Jurnal Teknik Elektro. Jurnal.*," 2018.
- [9] 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.
- [10] Iskandar. H. I, "Praktis Belajar Pembangkit Listrik Tenaga Surya," Deepublish, 2020.
- [11] Yani, A., "Studi Eksperimental Pengaruh Jumlah Sudu Turbin Angin Tipe Propeller Terhadap Daya Output Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin (Sebagai Alternatif Pembangkit Listrik Daerah Pesisir Pantai). *Jurnal Teknik Juara Aktif Global Optimis*, 1(2), 39-44.," 2021.
- [12] Anggraini, F., Surtono, A., & Pauzi, G. A., "Pemanfaatan Energi Angin Pada Sepeda Motor Bergerak Untuk Menyalakan Lampu. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 4(2)," 2016.
- [13] Hatta, S., "Tindakan Hukum Terhadap Motor 'Knalpot Bising' Oleh Kepolisian Resor Kota Banda Aceh (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry)," 2022.
- [14] Basri, I. Y., & Irfan, D., "Komponen Elektronika," 2018.
- [15] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung, 2019.