

Motor Kipas Angin Sebagai Generator Listrik

Muh Iqbal Syaputra^{1*}, Muhammad Basri², Asrul³

*^{1*23}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia*

**Email : muhammadiqballllll10@gmail.com*

Abstract: Currently, humans really need a more efficient source of electrical energy for their daily activities. Utilizing used dynamo is an alternative. The aim of this research is to explore fan motors as electricity generators as an alternative energy source that can reduce dependence on conventional electricity sources. This research method is research and development research, using a fan motor that is converted into a generator and tested with various wind speeds. The research results show that wind power plants with horizontal turbines can produce low voltage. At a wind speed of 0.9 m/s, the generator produces 70.7 RPM and a voltage of 0.752 volts. At a maximum wind speed of 6.9 m/s, the generator reaches a speed of 462.8 RPM and a maximum voltage of 14.15 volts.

Keyword: *Fan; Wind; Generator; Power Plants*

1. PENDAHULUAN

Energi merupakan kebutuhan vital bagi kelangsungan kehidupan manusia dan perkembangannya sangat cepat. Salah satu energi yang tidak menimbulkan polusi serta dapat dikonversikan kedalam bentuk energi lain yaitu energi listrik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan melakukan eksperimen sudu turbin pelton dan jumlah sudu sebagai variabel independen dengan tujuan merancang prototype yang berhubungan dengan PLTMH dalam skala kecil guna menghasilkan listrik. Komponen utama PLTMH yaitu turbin pelton dan generator untuk pembangkit listriknya sedangkan mikrokontroler untuk debit air menggunakan arduino uno, sensor waterflow untuk mengukur kecepatan air, LCD 16x2 untuk menampilkan hasil pembacaan sensor water flow. Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali menggunakan 6 macam jumlah sudu yang berbeda dengan mengamati pengaruh jumlah sudu terhadap tegangan, arus dan daya outputnya (Pawelloi & Halim, 2023).

Angin adalah energy yang mudah ditemukan dalam keseharian dan juga merupakan energi yang tidak akan pernah habis. Pemanfaatan energy angin menjadi energy yang tepat guna salah satunya adalah dengan menggunakan turbin angin sebagai media untuk menghasilkan energy Listrik. Dalam penelitian ini type kincir yang digunakan adalah Type vertical Saviniuos Tujuan penelitian ini untuk mengetahui besarnya energi listrik yang dihasilkan oleh seperangkat pembangkit listrik tenaga angin dengan kincir tipe Vertikal Savoniuos. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan kincir angin mampu menggerakkan motor listrik sehingga dengan gerakan putaran ini dapat mengkonversi energy mekanik menjadi energy Listrik. Untuk itu dalam perancangan ini dikembangkan prototype dengan melakukan perancangan kincir angin savonious untuk membangkitkan tenaga listrik menggunakan generator DC yang menghasilkan energi listrik dengan memanfaatkan kecepatan angin yang relatif rendah. Perancangan ini menghasilkan

listrik dengan menggunakan kincir angin savonious 3 sirip. Dan hasil pengujian pada kecepatan 2.6 m/s di ambil rata-rata menghasilkan tegangan listrik sebesar 0,3004 V dengan arus sebesar 0,0198 mA dan daya sebesar 0,089 Watt, untuk kecepatan 3.3 m/s diambil rata-rata menghasilkan tegangan listrik sebesar 0,370 V dan 0,024 mA dengan daya 0,137 Watt , dan pada kecepatan 3.7 m/s diperoleh rata-rata tegangan sebesar 0,421 V dan 0,022 mA dengan daya sebesar 0,140 Watt (Basri, 2019).

Angin merupakan pergerakan massa udara secara mendatar. Angin dapat terjadi jika pada suatu saat terdapat perbedaan tekanan antara satu tempat dengan tempat yang lain. Pola dari pergerakan angin yaitu, arah dan kecepatan angin (Simbolon & Ruhiat, 2022). Alat pembaca kecepatan angin biasa disebut sebagai *Anemometer* dan alat pembaca arah angin disebut *Windvane*, penggabungan alat tersebut dapat menjadi salah satu solusi agar dapat mengetahui lokasi pantai yang memiliki banyak angin secara tepat dan maksimal (Samsinar et al., 2020).

Generator merupakan salah satu bagian dari sistem tenaga listrik yang digunakan untuk mengkonversi energi mekanik yang berasal dari putaran turbin menjadi energi listrik dengan memanfaatkan gaya gerak listrik (Farhan, 2021). Untuk saat ini penting untuk meningkatkan efisiensi dari pembangkit tenaga angin dalam menghasilkan daya listrik melalui penggunaan turbin angin (Rianto et al., 2022). (Matondang, 2020) menganalisis sistem pembebanan pada generator di PT. PLN (persero) pembangkit listrik tenaga diesel titi kuning.

Pengembangan pembangkit listrik adalah topik yang menarik karena keterkaitannya dengan pertumbuhan ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan kebutuhan energi nasional (Husani et al.,2023). Beberapa peneliti merancang pembangkit listrik tenaga angin sebagai energi listrik alternatif bagi masyarakat nelayan Muaro Ganting Kelurahan Parupuk Kecamatan Koto Tengah (Syamsuarnis & Candra, 2020). merancang pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai solusi energi terbarukan rumah tangga (Nurjaman & Purnama, 2022).

Berdasarkan literatur diatas maka peneliti merancang alat berupa motor kipas sebagai generator pembangkit listrik. Tujuannya untuk menghasilkan energi listrik dari motor kipas angin bekas dari berbagai kecepatan angin di setiap waktu pengujian, dapat diaplikasikan dikalangan masyarakat sehingga dapat menghemat biaya pemakaian energi listrik serta memberi banyak manfaat khususnya kepada para petani yang membutuhkan energi listrik untuk lampu penerangan pada malam hari yang wilayahnya belum ada aliran listrik PLN.

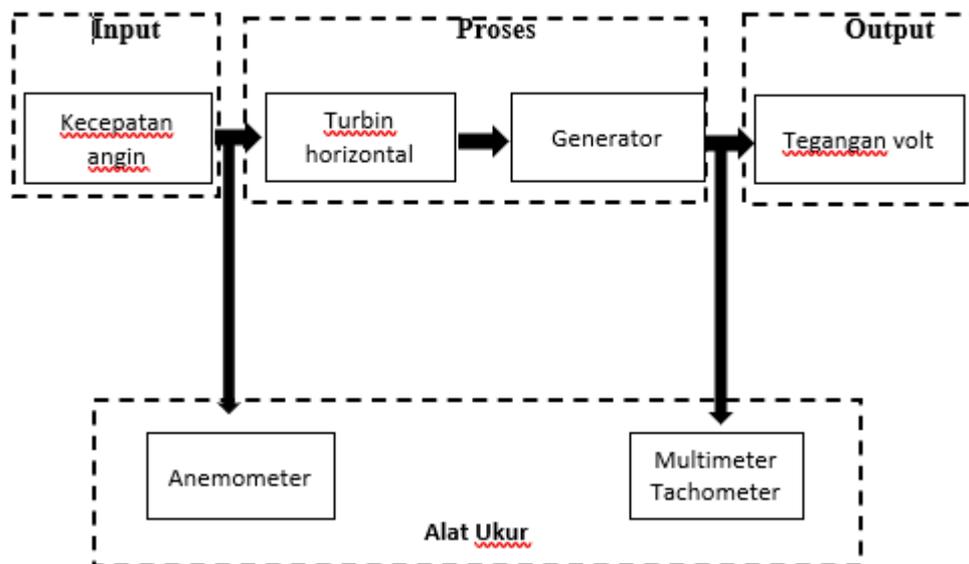
1. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)*. Alat yang akan dirancang berupa pengembangan alat dari penelitian yang telah ada sebelumnya. alat ini berupa alat pemanfaatan motor kipas sebagai generator pembangkit listrik. Penelitian ini dikerjakan di laboratorium elektro Universitas Muhammadiyah Parepare

dan dilakukan selama 4 bulan pada tahun 2024 sejak dikeluarkan izin meneliti. Adapun alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 1. Alat dan Bahan yang Digunakan

No	Alat	Bahan
1	<i>Laptop / PC</i>	Motor kipas angin
2	<i>Smartphone</i>	Turbin
3	<i>Anemometer</i>	Kabel jumper
4	<i>Tachometer</i>	Magnet Neodymium
5	<i>Multimeter</i>	Rangka besi
6		Besi plat
7		Pipa PCV
8		Obeng



Gambar 1. Blok Diagram Rancangan

Skema diatas merupakan sistem blok diagram perancangan dimana turbin horizontal dengan tiga bilah berfungsi untuk menangkap energi mekanik dari aliran angin dan memutar generator. Akan menghasilkan tegangan dari Kecepatan angin menggunakan anemometer, putaran generator mengukur menggunakan tachometer dan tegangan menggunakan *multimeter*.

Sutudi Literatur pembangkit motor kipas angin dan generator listrik yaitu :

1. Pemodelan motor kipas angin menjadi generator listrik.
2. Perancangan pembangkit tenaga listrik.
3. Pengujian prototipe pembangkit tenaga listrik mikro.
4. Penyusunan laporan.

Metode pengumpulan data meliputi observasi dan dokumentasi sebagai berikut :

1. Observasi : Metode ini dilakukan dengan mengamati dan mencatat fenomena yang terjadi secara langsung, teliti, dan sistematis. Observasi dilakukan di lokasi penelitian untuk mendapatkan data yang akurat tentang kondisi dan kejadian yang relevan.
2. Dokumentasi : Metode ini mencakup pengumpulan data dalam bentuk gambar, dokumen, atau catatan tertulis. Dokumentasi berguna untuk mendukung data observasi dengan bukti visual atau rekaman yang dapat diacu kemudian.

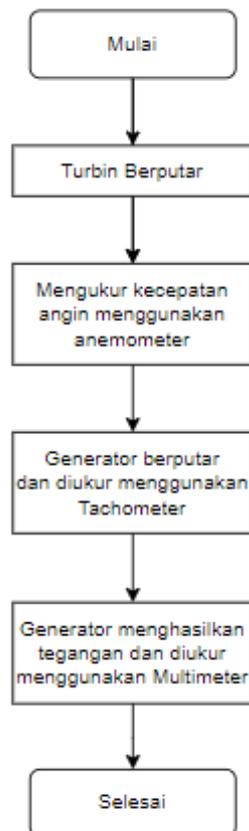
2. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Perangkat keras (*hardware*)

Adapun bahan yang digunakan pada tabel 1 yaitu :

1. *Laptop/PC* digunakan untuk penyusunan laporan.
2. *Smartphone* digunakan untuk dokumentasi.
3. *Anemometer* digunakan untuk mengukur kecepatan angin.
4. *Tachometer* digunakan untuk mengukur kecepatan putaran motor.
5. *Multimeter* digunakan untuk mengukur tegangan yang dihasilkan.

Flowchart prinsip kerja sistem dapat dilihat pada sebagai berikut :



Gambar 2. *Flowchart* Sistem

Dari *flowchart* diatas dapat dilihat bahwa prinsip kerja dari sistem yaitu yang pertama angin berhembus akan memutar turbin dan Ketika turbin berputar maka generator akan ikut berputar dan akan menghasilkan arus bolak balik (*DC*), selanjutnya mengukur tegangan yang dihasilkan.

2.2 Pengujian Sistem

Pada pengujian alat pemanfaatan motor kipas angin sebagai generator pembangkit listrik dilakukan pengujian menggunakan *anemometer* untuk mengetahui berapa kecepatan angin, pengukuran menggunakan *multimeter* untuk mengetahui berapa tegangan dan menggunakan *tachometer* untuk mengetahui kecepatan Generator yang dihasilkan, Pengujian alat dilakukan selama 5 hari yaitu :

2.2.1 Hari/tanggal pengujian : Selasa, pukul 21.00-selesai 13 agustus 2024.

Tabel 2. Pengujian Pertama

Kecepatan Angin (m/s)	Kecepatan Generator (Rpm)	Tegangan Generator (V)
1.2	44.2	0.613
1.5	65.4	1.383
1.7	83.1	2.318
2.1	140.9	3.369
2.7	180.4	4.040
3.2	197.7	5.204
3.5	249.6	6.81
4.1	280.2	7.61
4.6	303.2	8.14

Dari tabel hasil pengukuran diatas dapat kita Analisa bahwa, dari hasil pengukuran kecepatan angin (m/s), kecepatan generator (RPM), dan tegangan generator (V) yang dihasilkan dapat kita simpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan angin maka semakin tinggi pula nilai putaran generator dan tegangan generator yang dihasilkan dimana nilai kecepatan awal, kecepatan angin 1.2 m/s, kecepatan generator 44.2 RPM dan tegangan generator 0.613 v dan maksimal kecepatan angin 4.6 m/s, kecepatan generator 303.2 RPM dan tegangan generator 14 V Jadi nilai rata-rata yang dihasilkan pada kecepatan angin 2.7 m/s, kecepatan generator 171.6 RPM dan tegangan generator 4,387 Volt.

2.2.2 Hari/Tanggal Pengujian : Senin 08.00-selesai, 19 Agustus 2024.

Tabel 3. Pengujian Kedua

Kecepatan Angin	Kecepatan Generator	Tegangan Generator
------------------------	----------------------------	---------------------------

(m/s)	(Rpm)	(V)
1.2	40.1	0.67
1.5	57.3	1.147
1.6	122.6	2.371
2.3	125.2	3.157
2.7	165.2	4.069
3.3	214.3	5.671
3.9	251.5	6.241

Dari tabel hasil pengukuran diatas dapat kita Analisa bahwa, dari hasil pengukuran kecepatan angin (m/s), kecepatan generator (RPM) dan tegangan generator (V) yang dihasilkan dapat kita simpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan angin maka semakin tinggi pula nilai putaran generator dan tegangan generator yang dihasilkan dimana nilai kecepatan awal, kecepatan angin 1.2 m/s, kecepatan generator 40.1 RPM dan tegangan generator 0.67 V dan maksimal kecepatan angin 4.2 m/s, kecepatan generator 290.2rpm dan tegangan generator 7.723 V. Jadi nilai rata-rata yang dihasilkan pada kecepatan angin 2.6 m/s, kecepatan generator 158.3 RPM dan tegangan generator 3.881 Volt.

2.2.3 Hari/tanggal pengujian : Rabu, 16.30-Selesai 21 Agustus 2024.

Tabel 4. Pengujian Ketiga

Kecepatan Angin (m/s)	Kecepatan Generator (Rpm)	Tegangan Generator (V)
0.9	70.7	0.752
1.7	88.2	1.079
2,2	113.6	2.712
2.9	133.1	3.730
3.2	151.3	4.512
3.7	189.1	5.179
4.0	203.1	6.022
4.2	229.3	7.26
4.6	271.2	8.12
4.8	337.4	9.050
5.1	395.2	10.122
5.9	452.3	11.010
6.9	462.8	14.15

Dari tabel hasil pengukuran diatas dapat kita Analisa bahwa, dari hasil pengukuran kecepatan angin (m/s), kecepatan generator (RPM) dan tegangan generator (V) yang dihasilkan dapat kita simpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan angin maka semakin tinggi pula nilai putaran generator dan tegangan generator yang dihasilkan dimana nilai kecepatan awal, kecepatan angin 1.3 m/s, kecepatan generator 70,7 RPM dan tegangan generator 0.752 V dan maksimal kecepatan angin 6.9 m/s, kecepatan generator 462.2 RPM dan tegangan generator 14.15 V. Jadi nilai rata-rata yang

dihasilkan pada kecepatan angin 3.8 m/s, kecepatan generator 238.2 RPM dan tegangan generator 6,438 Volt.

2.2.4 Hari/Tanggal Pengujian : Rabu 19.00-Selesai 21 Agustus 2024.

Tabel 5. Pengujian Keempat

Kecepatan Angin (m/s)	Kecepatan Generator (RPM)	Tegangan Generator (V)
1.0	54.2	0.660
1.3	73.7	1.978
1.7	86.1	2.187
2.0	125.6	3.512
2.5	181.3	4.670
2.9	215.	5.621
3.7	247.3	6.51
4.1	289.2	7,352
4.9	312.4	8.150

Dari tabel hasil pengukuran diatas dapat kita Analisa bahwa, dari hasil pengukuran kecepatan angin (m/s), kecepatan generator (RPM) dan tegangan generator (V). yang dihasilkan dapat kita simpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan angin maka semakin tinggi pula nilai putaran generator dan tegangan generator yang dihasilkan dimana nilai kecepatan awal, kecepatan angin 1.0 m/s, kecepatan generator 54.2 RPM dan tegangan generator 0.660 V dan maksimal kecepatan angin 4.9 m/s, kecepatan generator 312.4 RPM dan tegangan generator 8.150 V Jadi nilai rata-rata yang dihasilkan pada kecepatan angin 2.6 m/s, kecepatan generator 176.1 RPM dan tegangan generator 4,515 V.

2.2.5 Hari/Tanggal Pengujian : rabu 21.00-Selesai 21 Agustus 2024.

Tabel 6. Pengujian Kelima

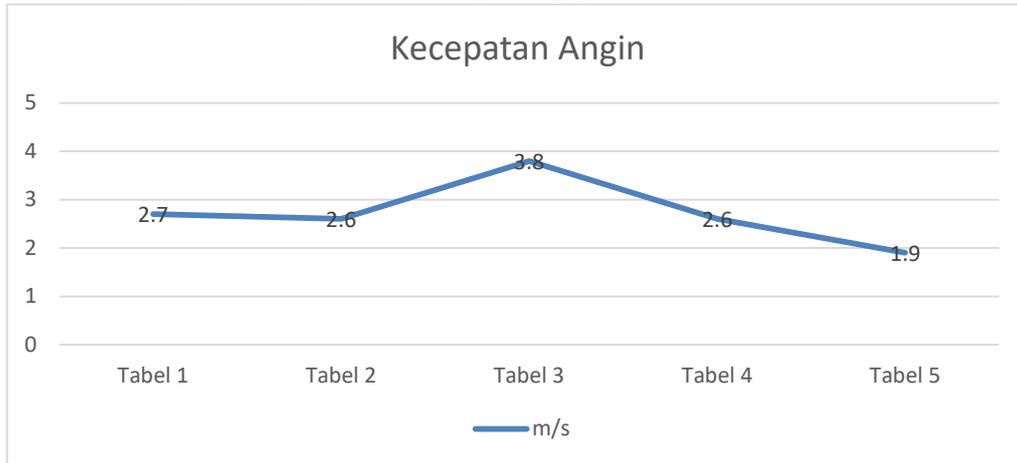
Kecepatan Angin (m/s)	Kecapatan Generator (RPM)	Tegangan Generator (V)
1.1	43.8	0.970
1.3	72.3	1.785
1.5	94.1	2.290
1.8	133.1	3.467
2.0	151.2	4.394
2.4	194.1	5.491
3.5	235.2	6.632

Dari tabel hasil pengukuran diatas dapat kita Analisa bahwa, dari hasil pengukuran kecepatan angin (m/s), kecepatan generator (RPM) dan tegangan generator (V) yang dihasilkan dapat kita simpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan angin maka semakin tinggi pula nilai putaran generator dan tegangan generator yang dihasilkan dimana nilai kecepatan awal, kecepatan angin 1.1 m/s, kecepatan generator 43.8 RPM dan

tegangan generator 0.970 V dan maksimal kecepatan angin 3.5 m/s, kecepatan generator 235.2 RPM dan tegangan generator 6.632 V. Jadi nilai rata-rata yang dihasilkan pada kecepatan angin 1,9 m/s, kecepatan generator 132,0 RPM dan tegangan generator 3.575 Volt.

2.3 Grafik Hasil Pengujian

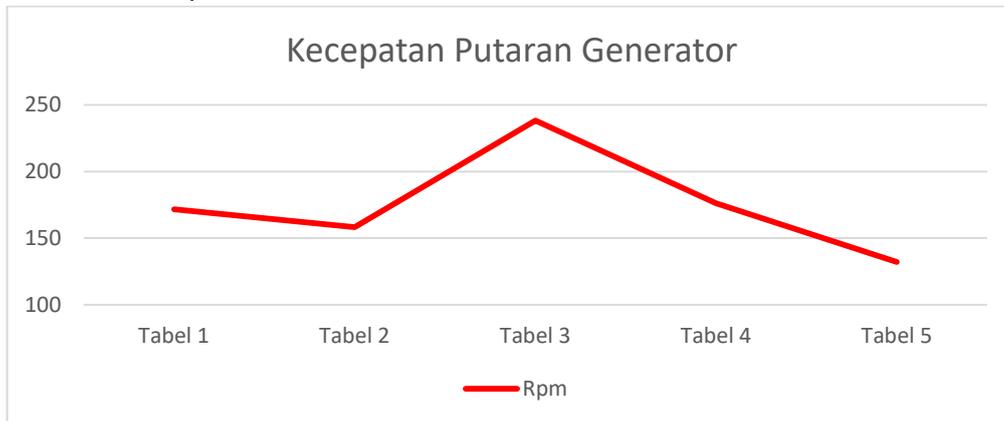
2.3.1 Grafik Kecepatan Angin dari Setiap Pengujian



Gambar 3. Grafik Kecepatan Angin dari Setiap Pengujian

Dari gambar 3, dapat dilihat bahwa rata-rata kecepatan angin berubah-ubah tergantung dari kondisinya, kecepatan angin yang paling tinggi didapatkan pada pengujian tabel 3 yaitu 3.8 m/s.

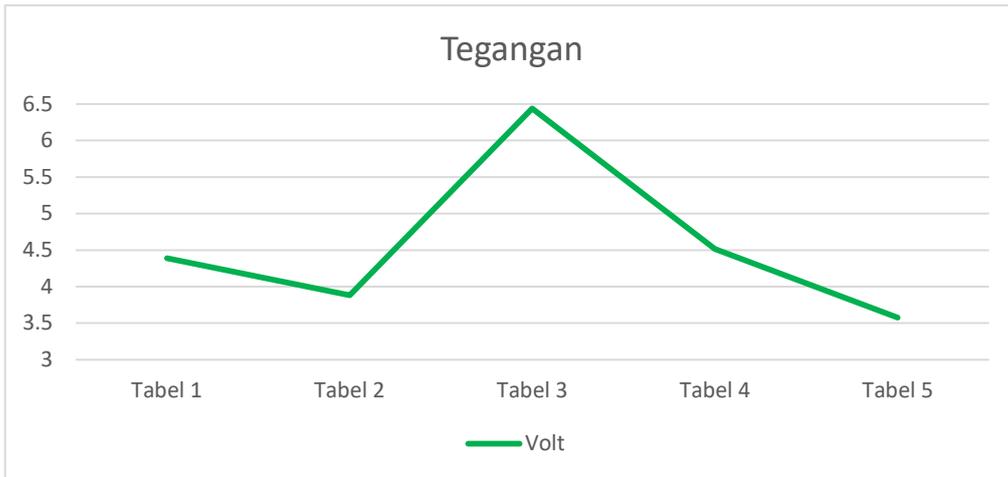
2.3.2 Grafik Kecepatan Putaran Generator



Gambar 4. Grafik Kecepatan Putaran Generator

Dari gambar 4, dapat dilihat bahwa rata-rata kecepatan putaran generator berubah-ubah tergantung dari kondisinya, kecepatan putaran generator yang paling tinggi didapatkan pada pengujian tabel 3 yaitu 238.2 Rpm.

2.3.3 Grafik Tegangan yang Dihasilkan Generator



Gambar 5. Grafik Tegangan yang Dihasilkan Generator

Dari gambar 5, dapat dilihat bahwa rata-rata tegangan berubah-ubah tergantung dari kondisinya, tegangan paling tinggi yang dihasilkan generator yang paling tinggi didapatkan pada pengujian tabel 3 yaitu 6.438 Volt.

2.4 Pengujian Alat Menggunakan Mesin Bor

Pengujian alat menggunakan mesin bor dilakukan pada hari/tanggal pengujian : kamis, 29 Agustus 2024.

Tabel 7. Pengujian Menggunakan Mesin Bor

Kecepatan Generator (RPM)	Tegangan Generator (V)	Frekuensi (Hz)
61.3	1.371	5.820
133.2	2.334	12.11
128.4	3.013	13.05
175.3	4.907	17.20
250.1	5.608	25.30
282.1	6.093	29.51
369.3	7.24	30.86
482.1	8.83	35.98
406.6	9.45	40.94
431.8	10.03	42.41
491.0	11.16	48.15
456.1	12.85	55.69
601.0	13.85	60.46
655.4	14.01	51.45
674.2	15.37	67.37
705.2	16.42	72.19
754.4	17.92	79.83
871.6	18.05	79.84

864.3	19.28	85.90
852.7	20.42	92.81
996.9	21.76	100.4
1011	22.97	104.5
1103	23.95	110.3
1112	24.27	110.9
1153	25.82	117.2
1190	26.16	119.0
1222	27.22	122.1
1341	28.99	135.2
1366	29.11	136.0
1330	30.40	135.6
1403	31.14	140.9
1435	32.60	143.4
1450	33.42	144.4
1461	34.19	146.1
1524	35.30	156.5
1475	36.14	147.7
1574	37.97	158.8
1598	38.43	159.8
1592	39.26	161.1
1672	40.82	165.6
1668	41.68	167.2
1778	42.49	177.9
1746	43.27	175.1
1844	44.69	184.8
1844	45.65	189.1
1911	46.87	193.1
1835	47.52	183.8
1885	48.58	188.4
1976	49.04	197.4
1985	50.87	202.5
2044	51.82	203.5
2048	52.98	206.1
2092	53.91	208.8

Dari tabel pengukuran diatas dapat kita simpulkan bahwa pada pengukuran kecepatan putaran generator dengan menggunakan mesin bor, tegangan generator dan frekuensi yang diperoleh yaitu semakin tinggi kecepatan mesin bor maka semakin tinggi pula kecepatan generator dan semakin tinggi pula tegangan dan frekuensi yang di hasilkan dimana putaran awal 61.3 RPM, 5.20 Frekuensi Hz dan tegangan yang di hasilkan 1.371 V maksimal kecepatan, tegangan dan frekuensi yang di hasilkan yaitu 2092 RPM, 53.91 V dan 208.8 Hz.

3. KESIMPULAN

Setelah meneliti penggunaan motor kipas angin sebagai generator listrik, alat ini berfungsi dengan baik. Pembangkit listrik tenaga angin dengan turbin horizontal dapat menghasilkan listrik dengan tegangan rendah. Pada kecepatan angin terendah, yaitu 0,9 m/s, kecepatan putaran turbin 70,7 RPM, dan tegangan 0,752 Volt. Pada kecepatan angin tertinggi, yaitu 6,9 m/s, kecepatan putaran generator mencapai 462,8 RPM dengan tegangan maksimum 14,15 Volt.

REFERENSI

- Basri, M. H. (2019). *RANCANG BANGUN DAN DESAIN PROTOTYPE PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU MODEL SAVONIUS*.
- Farhan, M. (2021). PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP ARUS EKSITASI GENERATOR UNIT 2 PLTMH CURUG. *JURNAL SIMETRIK*, 11(1), 398–403.
<https://doi.org/10.31959/js.v11i1.653>
- Husani, M. A., Prabudi, W., Maqdis, B., Fikri, M., & Siregar, Z. (2023). *ANALISIS RIVIEW JURNAL PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK DI INDONESIA*.
- Matondang, N. N. S. (2020). *ANALISIS SISTEM PEMBEBANAN PADA GENERATOR DI PT. PLN (PERSERO) PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA DIESEL TITI KUNING*.
- Nurjaman, H. B., & Purnama, T. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(2), 136–142. <https://doi.org/10.21831/jee.v6i2.51617>
- Pawelloi, A. I., & Halim, M. I. (2023). *Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Tegangan Output pada Pengujian Turbin Pelton Prototipe PLTMH*. 53–58.
[https://doi.org/Pengaruh Jumlah Sudu Terhadap Tegangan Output pada Pengujian Turbin Pelton Prototipe PLTMH](https://doi.org/Pengaruh%20Jumlah%20Sudu%20Terhadap%20Tegangan%20Output%20pada%20Pengujian%20Turbin%20Pelton%20Prototipe%20PLTMH)
- Rianto, M. A., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2022). ANALISIS TEORITIS PENGGUNAAN JENIS TURBIN ANGIN TERHADAP OUTPUT DAYA LISTRIK. *Jurnal Inovasi Mesin*, 4(2), 18–25. <https://doi.org/10.15294/jim.v4i2.62500>

- Samsinar, R., Septian, R., & Fadliandi, F. (2020). Alat Monitoring Suhu Kelembapan dan Kecepatan Angin dengan Akuisisi Database Berbasis Raspberry Pi. *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTRik kOMputeR)*, 3(1), 29. <https://doi.org/10.24853/resistor.3.1.29-36>
- Simbolon, C. D. L., & Ruhiat, Y. (2022). *Analisis Arah dan Kecepatan Angin Terhadap Sebaran Curah Hujan Di Wilayah Kabupaten Tangerang*. 10(01).
- Syamsuarnis, S., & Candra, O. (2020). Pembangkit Listrik Tenaga Angin sebagai Energi Listrik Alternatif bagi Masyarakat Nelayan Muaro Ganting Kelurahan Parupuk Kecamatan Koto Tangah. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 6(2), 44. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108487>