Pengaruh Kecepatan Motor Bldc 1500W Terhadap Konsumsi Daya Pada Uji Jalan Sepeda Motor Listrik

Teguh Yuwono [a*], Bagus Tri Kuncoro[a], Sri Herawan[a]

[a]Jurusan Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe
[*] E-mail: ridalutfiah@mail.com

Diterima : 5-6-2024- Direview : 10-6-2024 - Diterbitkan : 30-6-2024

Intisari

Sarana transportasi menggunakan energi listrik saat ini menjadi familier di Indonesia, kemajuan teknologi sepeda motor listrik sebagai sarana transportasi selalu mengikuti kebutuhan manusia dalam melakukan perjalanan transportasi darat. Sepeda motor sangat di minati sebab memiliki kelebihan salah satunya model yang praktis di medan kemacetan, selain itu juga memiliki kelebihan yaitu konsumsi bahan bakar yang hemat dikarenakan memiliki desain mesin yang kecil dan perawatannya pun juga murah. Tujuan transformasi teknologi energi tidak lain merupakan usaha dalam menghemat bahan bakar di tengah semakin mahalnya harga bahan bakar minyak. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen untuk pengambilan data secara langsung pada desain prototype sepeda motor listrik yang berjalan di medan jalan yang bervariasi. Penelitian ini menghasilkan beberapa analisis data antara lain: Rata-rata kecepatan Motor BLDC 1500 W berdasarkan variasi uji jalan prototipe Sepeda Motor Listrik sebesar 28 km/jam, Pola karakteristik terbaik menunjukkan variasi kecepatan Motor BLDC 1500 Watt terhadap konsumsi daya listrik Baterai yaitu sebesar 34 km/jam dengan konsumsi daya sebesar 554 Watt, Besar nilai konsumsi rata-rata suplai daya listrik baterai yang diperlukan motor BLDC 1500 Watt 602 Watt, Rata-rata variasi kecepatan dan konsumsi daya terbaik pada uji jalan prototipe sepeda motor listrik 1500 Watt berada pada medan jalan yang lurus dan beraspal.

Kata Kunci : Sepeda Motor listrik, Motor BLDC 1500W, Variasi kecepatan, Daya Baterai.

Abstract

The means of transportation using electric energy are now familiar in Indonesia, technological advances in electric motorcycles as a means of transportation always follow human needs in traveling on land transportation. Motorcycles are very popular because they have advantages, one of which is a practical model in traffic jams, besides that it also has the advantage of saving fuel consumption because it has a small engine design and maintenance is also cheap. The goal of energy technology transformation is nothing but an effort to save fuel in the midst of the increasing price of fuel oil. The research method used in implementation plan is an experimental method for direct data collection on the design of an electric motorcycle prototype that runs on various road fields. The research in project produces an output in some data analysis, including: Average speed of 1500 W BLDC Motor based on variations in the road test of the Electric Motorcycle prototype of 28 km/hour, The best characteristic pattern shows variations in speed of 1500 Watt BLDC Motor towards consumption Battery electric power is 34 km/hour with a power consumption of 554 Watt, The average consumption value of the battery power supply required by a 1500 Watt BLDC motor is 602 Watt, The average speed variation and the best power consumption in the motorcycle prototype road test 1500 Watt electricity is on a straight and paved road field.

Keywords : *Electric Motorcycle, 1500W BLDC Motor, Speed Variation, Battery Power.*

1. Pendahuluan

Bahan bakar yang digunakan sepeda motor umumnya menggunakan bahan bakar minyak (BBM) sebagai penggerak mesin motor. Selain itu, penggunaan BBM juga dapat menghasilkan emisi gas buang yang berdampak pencemaran pada lingkungan. Emisi gas buang merupakan hasil dari sisa pembakaran kendaraan bermotor yang memiliki beberapa kandungan yang terdiri dari CO (karbon monoksida), NO2 (nitrogen dioksida), HC (hidro karbon), pb (timah hitam), serta partikel debu yang dapat berakibat buruk bagi kesehatan apabila terhirup dalam jangka waktu yang lama.

Pasokan bahan bakar minyak diprediksi akan menurun sehingga energi untuk transportasi membutuhkan langkah-langkah inovatif ke masa depan, yang salah satu alternatif utamanya adalah menggunakan tenaga listrik (Liun, 2018). Berdasarkan UU Nomer 16 tahun 2016 tentang pengesahan *paris agreement to the unitednations framework convention on climate change*, dimana Indonesia telah berkomitmen untuk mengurangi emisi sebesar 29% dengan upaya sendiri dan 41 % dengan upaya kerjasama internasional dari kondisi business asusual pada tahun 2030. Salah satu langkah dalam mengurangi emisi gas buang, presiden mengeluarkan PERPRES NO.55 Tahun 2019 tentang percepatan program kendaraan listrik berbasis baterai (Battery Electric Vehicle) untuk transportasi jalan (Basith, A., dkk, 2018).

Jenis- jenis kendaraan yang ramah lingkungan banyak dikembangkan di Indonesia, salah satu kendaraan yang di kembangkan oleh para ahli adalah sepeda motor listrik (Nurhadi, 2018). Sepeda motor listrik memakai baterai sebagai sumber dari penggeraknya. Untuk itu sepeda motor

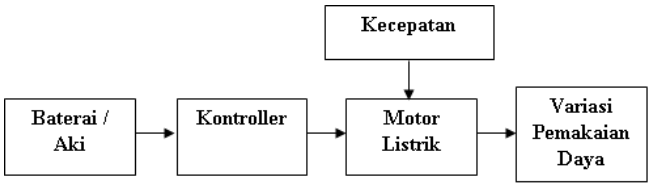
listrik sangat cocok untuk menggantikan kendaraan bermotor dengan BBM yang tidak ramah lingkungan dikarenakan tidak menghasilkan polusi udara sehingga kualitas udara dapat terjaga. Sepeda motor listrik memiliki kinerja terdiri dari kecepatan jarak tempuh dan waktu pemakaian baterai tergantung pada kapasitas yang tersimpan didalamnya (Sugianto, M. F., 2021).

Tujuan dari penelitian diprioritaskan untuk mendapatkan nilai ujicoba berdasarkan variasi pengukuran langsung. Nilai pengaruh kecepatan terhadap waktu pemakaian baterai diperlukan untuk mengetahui berapa live time konsumsi daya dari beberapa pengaruh kecepatan dalam berbagai model kondisi jalan. Beberapa penelitian terkait sebelumnya yaitu pengaruh kecepatan terhadap konsumsi daya baterai pada jalan menanjak dan mendatar sudah pernah dilakukan (Prasetyo, E, dkk, 2018). Namun variabel pengukuran hanya 2 model uji jalan, sehingga uji sampel masih diperlukan untuk lebih banyak lagi sampel dari beberapa model model jalan. Pada penelitian ini ujicoba dan pengukuran model jalan dilakukan sebanyak 4 sampel model jalan dengan kecepatan yang bervariasi. Dari hasil pengukuran dan pengujian penelitian ini akan menghasilkan nilai konsumsi rata-rata pemakaian daya listrik pada baterai sepeda motor listrik. Sehingga hasil nilai konsumsi daya listrik terhadap berbagai kecepatan dapat digunakan untuk memperhitungkan jarak dan waktu penggunaan sepeda motor listrik.

2. Kerangka Teori

2.1. Komponen sepeda motor listrik pada umumnya

Sepeda motor listrik merupakan sarana transportasi kendaraan umum tanpa bahan bakar fosil yang mempunyai 2 (dua) atau 3 (tiga) roda di bagian yang bergerak menggunakan energy listrik. Sepeda motor listrik pada umumnya terdiri dari beberapa komponen utama antara lain: baterai berfungsi sebagai suplai energy listrik, motor listrik berfungsi sebagai penggerak roda utama, dan controller yang mengendalikan aliran energy listrik ke motor. Gambar 1 menunjukkan skema blok diagram hubungan beberapa komponen sepeda motor listrik pada umumnya.



Gambar 1 Skema blok diagram Konsep Pengujian dan Analisis Kecepatan

2.2. Pustaka Rujukan

Menurut Prasetyo dan Dahlan, (2018) dalam artikelnya dalam seminar rekayasa teknologi SEMRESTEK yang diselenggarakan 15-16 pada tahun 2018 Fakultas Teknik Universitas Pancasila, dalam kesimpulan hasil menjelaskan bahwa semakin tinggi kecepatan maka daya akan meningkat pula (berbanding lurus) hingga titik maksimum, sedangkan penurunan daya terjadi pada titik akhir, hal ini disebabkan oleh ketidakmampuan untuk mempertahankan posisi (kelembaman) dan kemampuan untuk mempertahankan kecepatan putar (momen inersia). Pada kecepatan tertentu, semakin besar berat badan, maka daya yang dihasilkan akan semakin besar.

Yunus dan Slamet, (2018) dalam sebuah artikel pada seminar nasional instrumentasi, control dan otomasi (SNIKO) yang diadakan di Bandung Indonesia, 10 – 11 Desember tahun 2018 dalam kesimpulan hasil peneitiannya menjelaskan bahwa pengaruh variasi beban resistif, semakin besar beban maka semakin tinggi kecepatan motor BLDC dan arus menjadi kecil, jika semakin kecil beban maka kecepatan motor BLDC akan rendah dan arus menjadi lebih besar.

Menurut Wahyubramanto S, (2021) dalam jurnal Ilmu Komputer Agri-Informatika Volume 8 nomor 1 halaman 31-41 e ISSN:2654-9735,p ISSN:2089-6026 tahun 2021 dalam kesimpulannya bahwa telah berhasil dibuat dan disimulasikan penggunaan motor BLDC sebagai penggerak mobil listrik dengan Simulink MATLAB yang mengukur torsi motor BLDC yang dimiliki tim WSM. Pada motor BLDC memiliki hasil torsi sebesar 30 Nm dan daya sebesar 960 Watt, sudah melebihi perhitungan torsi yang dibutuhkan sekitar 10,88 Nm-12,48 Nm. Juga telah berhasil dirancang system kelistrikan mobil hemat energy yang sesuai dan memenuhi kriteria regulasi KMHE 2019.

2.3. Kinerja Motor Listrik BLDC

Indikator untuk mengetahui operasi kecepatan pada motor BLDC dapat dilakukan dengan pengukuran kecepatan, faktor daya sampai nilai optimalnya saat beban maksimal. Persamaan untuk menghitung menentukan kecepatan ditunjukkan pada persamaan 1 berikut ini. Hubungan sederhana antara kecepatan linear sumbu putar (v) dan kecepatan sudut (ω) dari roda yang berotasi dengan persamaan 1 sebagai berikut:.

$$P = I \; x \; V \tag{1}$$

dimana:

P = Daya listrik (Watt)
I = Arus (Ampere)
V = Tegangan (Volt)

Satuan jumlah daya listrik dinyatakan Watt dimana dapat menimbulkan tenaga atau energi listrik dalam waktu tertentu dalam satuan watt detik atau sama dengan satuan joule atau sama dengan kilo Watt hours (kWh). Hubungan antara daya listrik (P) dalam satuan Watt, energi listrik (W) dalam satuan joule (J)/Wh, dan lamanya waktu pemakaian (t) dalam satuan detik atau jam, dapat dituliskan dengan persamaan 2 sebaagai berikut:

$$W = P \; x \; t \tag{2}$$

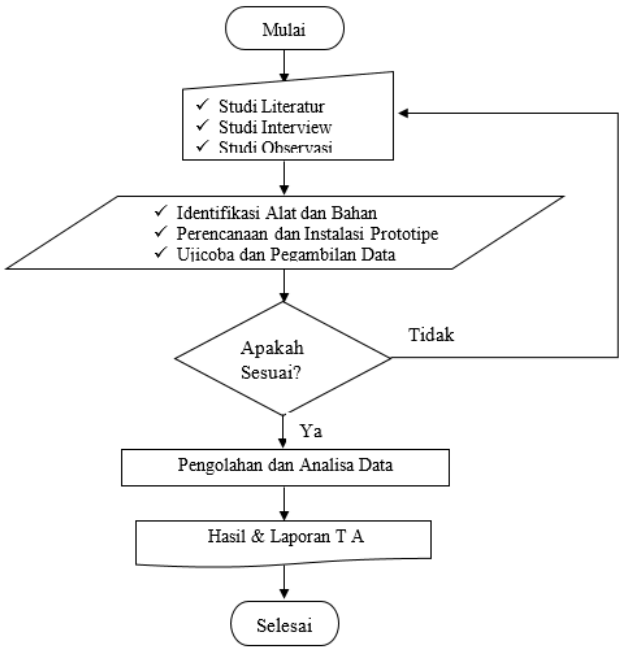
Energi listrik dalam waktu tertentu dapat dirumuskan dalam persamaan 3 sebagai berikut ini:

$$W = (V \; x \; I) \; x \; t \tag{3}$$

dimana:
W = Energi (watt detik)
V = Tegangan (V)
I = Arus (A)
T = Waktu (detik)

3. Metodologi

Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah metode eksperimen untuk pengambilan data secara langsung pada desain prototype sepeda motor listrik yang berjalan di medan jalan yang bervariasi. Untuk membuktikan sejauhmana hasil hipotesis awal dari tujuan penelitian perlu dibuat tahapan dan pelaksanaan penelitian yang ditunjukkan dalam diagram alir tahapan dan pelaksanaan penelitian gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian ini meliputi kegiatan sebagai berikut:

1) Penelitian dimulai dari tahap awal antara lain: studi literatur yaitu mencari dan mengumpulkan beberapa sumber literatur seperti buku, jurnal, artikel, berita terpercaya lain. Studi interview merupakan cara dalam menggali informasi yang komunikatif dengan dosen pembimbing dan pikhak terkait yang berkompeten sebagai progres dan perkembangan proses penelitian. Studi observasi yaitu cara pendekatan langsung ke lokasi penelitian untuk memperoleh data langsung sebagai informasi awal dalam menentukan proses penelitian.
2) Tahap selanjutnya yaitu identifikasi alat dan bahan merupakan tahap persiapan untuk mengumpulkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian. Setelah semua alat dan bahan penelitian sudah siap, dilanjutkan yaitu perencanaan dan instalasi prototipe untuk fungsi dan uji jalan pada prototipe kendaraan motor listrik 1500 Watt dengan beberapa variasi kecepatan dan variasi jalan. Kegiatan selanjutnya yaitu pengambilan data dari pengukuran langsung dari uji fungsi dan jalan pada prototipe sepeda motor listrik 1500 Watt di berbagai variasi medan jalan dengan variasi kecepatan.
3) Apabila tahapan awal persiapan sampai dengan pengambilan data sudah sesuai dengan keperluan pengolahan data maka, tahapan penelitian dapat dilanjutkan pada tahap proses selanjutnya, jika tidak maka tahap penelitian kembali ke tahapan awal untuk melengkapi ketidaksuaian sebelum lanjut ke tahap proses pengolahan data.
4) Setelah semua tahapan proses awal persiapan hingga pengambilan data sudah sesuai, maka dapat dilanjutkan dengan pengolahan data dan analisis untuk mendapatkan hasil penelitian. Pada tahap ini sangat penting dan diperlukan data yang valid untuk dibahas dan dianalisa hasilnya, sehingga dapat disimpulkan beberapa hasil penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

Uji jalan pada prototipe sepeda motor listrik berjalan melintasi medan jalan bervariasi yaitu jenis jalan aspal, paving, berbatu, jalan menurun. Uji jalan dilakukan dengan bebrapa parameter antara lain berat pengendara 63 kg, pengukuran variasi kecepatan terhadap konsumsi daya listrik ke motor BLDC 1500 Watt, waktu pengambilan data selama 21,02 menit atau sama dengan 0,35 jam untuk mendapatkan beberapa sampel data dari beberapa variasi medan jalan.

Berdasarkan persamaan 1 di atas, untuk menghitung daya listrik merupakan hasil kali antara tegangan dan arus. Maka dalam hasil pengukuran parameter kecepatan terhadap konsumsi daya motor BLDC 1500 Watt diuraikan dalam hasil dari penelitian ini. Beberapa hasil pengukuran parameter mulai kecepatan minimum hingga kecepatan maksimum yang telah dilakukan, diperoleh hasil perhitungan langsung menggunakan aplikasi Ms. Office sesuai dengan formula dari persamaan, yang ditunjukkan pada tabel pengambilan data sebagai berikut:

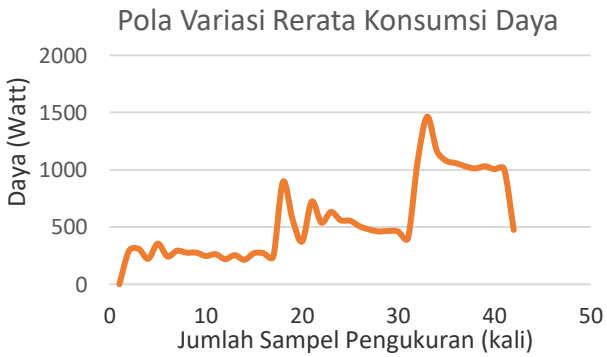
1) Data Pengukuran 1 dengan waktu pengujian 5,8 Menit

Dari hasil pengambilan data yang dilakukan melalui pengukuran langsung diperoleh data yang ditunjukkan dalam tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1 Data Pengukuran Langsung Parameter Kecepatan Terhadap Daya

Kecepatan (Km/Jam)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (W)
0	0	53.3	0
7.3	5.5	53	291.5
15.7	5.88	52.81	310.5
20.8	4.2	53	222.6
23.9	6.76	52.52	354.9
21.7	4.62	52.6	243
23.1	5.57	52.67	293.3
22.9	5.25	52.65	276.4
23.1	5.32	52.65	276.4
23.4	4.69	52.65	246.9
23.7	5	52.66	263.3
22.9	4.29	52.72	220.1
22.8	4.84	52.61	254.6
22.1	4.06	52.76	214.2
22.5	4.83	52.7	271.6
23.4	5.17	52.54	271.6
22.9	4.56	52.61	239.9

29.9	17.54	50.98	894.1
30.6	10.98	51.88	569.6
31.6	7.17	52.13	373.7
34.3	14.02	51.55	722.7
34.3	10.4	51.78	538.5
35	12.28	51.49	632.2
34.8	10.83	51.7	559.9
34.8	10.33	51.7	554.7
35.3	9.79	51.74	506.5
35.1	9.22	51.75	477.5
35.7	8.91	51.76	461.35
34.8	9.01	51.81	466.8
34.6	8.91	51.76	461.1
33.4	7.72	51.99	401.3
27.6	21.41	49.9	1068.3
58.6	30.4	48.13	1463.6
60.5	23.7	48.9	1167.2
60.5	21.93	49.15	1077.8
60.5	21.52	49.16	1057.9
60.5	20.93	49.2	1029.7
60.5	20.58	49.18	1012.1
60.5	21	49.09	1030.8
60.5	20.48	49.08	1005.1
60.5	20.55	49.02	1007.3
48.4	9.2	51.64	475



Gambar 3 Parameter Variasi Rata-Rata Konsumsi Daya Listrik

Dari hasil pengolahan data parameter kecepatan, arus, tegangan, daya dalam tabel 1 pada pengukuran parameter 1, variasi yang diperoleh dari hasil rata-rata kecepatan sebesar 34 km/jam dengan konsumsi rata-rata daya listrik yang dibutuhkan motor BLDC 1500 Watt sebesar 554 Watt, dengan waktu operasional jalan 5,8 menit. Hasil analisa dari variasi parameter dapat dilihat pada gambar 3.

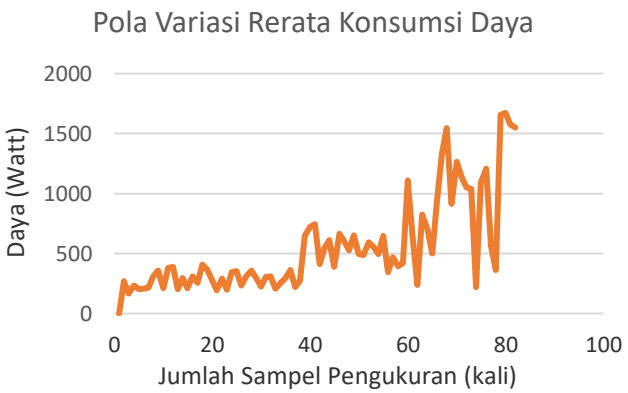
2) Pengukuran 2 dengan waktu uji 6,75 Menit

Dari hasil pengambilan data yang dilakukan melalui pengukuran langsung diperoleh data yang ditunjukkan dalam tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2 Data Pengukuran Langsung Parameter Kecepatan Terhadap Daya

Kecepatan (Km/Jam)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (Watt)
0	0	52.27	0
11.5	5.19	51.67	268.1
12.9	3.22	51.82	166.8
16.2	4.52	51.66	233.5
17.8	3.89	51.71	201.1
17.5	3.96	51.69	204.6
18.3	4.14	51.61	213.6
19.4	6.05	51.4	310.9
21.1	6.95	51.23	356
20.6	4.13	51.54	212.8
21.7	7.44	51.18	380.7
22	7.63	51.28	391.2
21	3.96	51.57	204.2
22	5.79	51.36	297.3
20.3	5.64	51.38	209.7
19.7	6.02	51.24	308.4
18	4.95	51.57	255.2
21.7	7.94	51.45	408.3
22.9	7.2	51.13	368.1
21.7	5.48	51.2	280.5
19.4	2.5	51.63	192
21.5	5.66	51.13	289.5
20.4	3.84	51.41	197.4
21.5	6.72	51.01	342.7
22	6.92	51.16	354
22	4.54	51.23	232.5
21.3	6	51.17	307
20.8	7.03	51.15	359.5
22.2	5.74	51.25	294.1
20.8	4.35	51.36	223.4
20.6	5.99	51.21	306.7
20.3	6.03	51.13	308.3
20.3	4.03	51.36	206.9
21.3	4.95	51.25	253.6
21.7	5.78	51.1	295.3
20.4	5.04	51.49	364.5
19.4	4.3	51.26	220.4
20.4	5.38	51.14	275.1
17.1	12.95	50.35	646.9
25.7	14.43	50.21	724.5
26.2	15.15	49.06	743.2
28.8	8.1	50.52	409.2
31.3	10.76	50.44	542.7

31.3	12.12	50.28	609.3
29.7	7.71	50.62	390.2
30.8	13.26	50.16	665.1
34.3	12.11	49.65	601.2
36.2	10.55	50.08	528.3
36.7	13.05	50	652.5
32.5	7.77	50.71	494
31.1	5.7	50.42	489
32.2	11.86	50.05	593.5
33.4	11.07	49.94	552.8
31.1	9.95	49.96	497.1
33.4	12.97	49.94	647.7
30.2	6.82	50.76	346.1
33.4	12.72	50	469.8
32.5	7.22	50.07	391.5
31.1	8.31	50.39	418.7
25.2	23.04	48.11	1108.4
27.6	12.87	50.07	644.4
26.2	4.47	50.47	239.2
25.3	16.71	49.3	823.8
18.5	14.04	49.82	699.4
26.2	9.99	50.26	502
34.6	19.23	49.36	949.1
48.6	28.23	47.16	1331.3
55.8	32.87	47.02	1545.5
56.1	18.99	48.08	913
55.1	26.88	47.03	1264.1
57.4	23.91	47.49	1135.4
58.2	22.04	47.72	1051.7
58.7	21.76	47.73	1038.6
40.4	4.5	49.06	220.7
46.3	22.93	47.76	1090.3
54.6	26.22	46.05	1207.4
46.2	11.37	48.38	561.4
40.4	7.32	49.53	362.5
25.1	36.53	45.3	1654.8
30.6	37.16	45.02	1672.9
39.5	34.91	45.21	1578.2
50.4	34.25	45.2	1548.1



Gambar 4 Parameter Variasi Rata-Rata Konsumsi Daya Listrik

Dari hasil pengolahan data parameter kecepatan, arus, tegangan, daya dalam tabel 2 pada pengukuran parameter 1, variasi yang diperoleh dari hasil rata-rata kecepatan sebesar 29 km/jam dengan konsumsi rata-rata daya listrik yang dibutuhkan motor BLDC 1500 Watt sebesar 547 Watt, dengan waktu operasional jalan 6,75 menit. Hasil analisa dari variasi parameter dapat dilihat pada gambar 4.

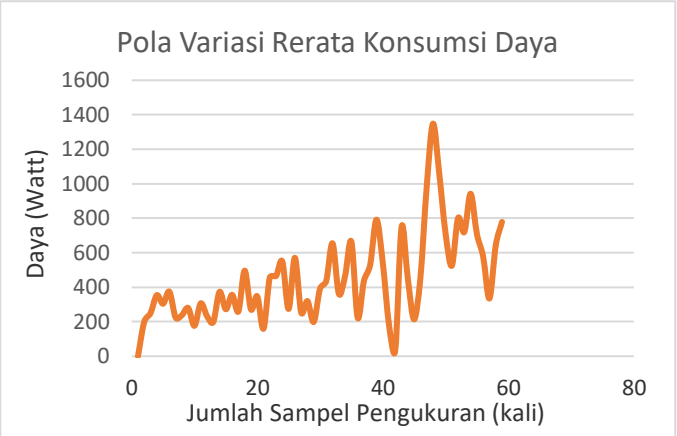
3) Pengukuran 3 dengan waktu uji 6,17 Menit

Dari hasil pengambilan data yang dilakukan melalui pengukuran langsung diperoleh data yang ditunjukkan dalam tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 3 Data Pengukuran Langsung Parameter Kecepatan Terhadap Daya

Kecepatan (Km/Jam)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (Watt)
0	0	52.27	0
9.2	3.95	50.6	199.8
10.3	4.94	50.54	249.6
12	7.3	50.35	353.9
15.5	6.08	50.05	304.3
16.6	7.48	50.07	374.5
19.4	4.45	50.25	223.6
16.8	4.74	50.25	238.1
17.5	5.58	50.14	279.7
21.1	3.48	50.61	176.1
22.9	6.15	49.93	307
21.7	7.12	50.28	232.9
20.8	3.77	50.11	198.9
19.2	7.47	50.01	373.5
18.5	5.43	50.14	272.2
20.3	7.15	49.83	356.2
19.7	6.7	49.34	259.7
22.5	10.08	49.27	496.6
21.7	5.45	49.85	271.6
19.2	6.95	50.04	347.7
12.4	3.18	50.23	159.7

15.7	9.2	49.6	456.3
21.3	9.27	46.46	464.6
16.2	11.02	49.54	549.3
20.3	5.49	49.93	274.1
22	11.63	49.11	571.1
21.5	5.07	50.11	254
19.4	6.4	50.03	320.1
17.8	3.97	50.04	198.6
15.2	7.9	49.54	391.3
15.5	8.9	49.49	436.9
13.7	13.3	49.24	654.8
15.4	7.3	49.69	362.7
20.8	9.45	49.25	465.4
22.4	13.51	49.19	664.5
19	4.5	49.5	223.5
18.7	8.98	49.09	435.8
21.7	10.79	49.2	530.8
31.1	16.43	48.21	792
20.1	11.11	48.99	544.1
13.8	3.64	49.92	181.7
16.2	8.71	50.23	35.6
22	15.5	48.24	749.7
16	6.12	49.28	449.4
10.6	4.25	49.81	213.6
15.1	9.16	48.48	453.2
35	21.1	46.4	979.8
37.6	23.64	46.67	1348.2
36.7	22.52	47.09	1060.4
29.9	14.7	48.6	715.4
20.6	14.39	48.18	524.4
28.3	16.71	47.91	800.5
29.7	15.05	47.85	720.1
24.5	19.93	47.28	942.2
20.1	14.37	48.35	709.2
27.8	11.94	48.37	577.5
24.6	6.95	48.8	334.6
27.4	13.36	48.21	641.1
18.5	16.33	47.68	778.6



Gambar 5 Parameter Variasi Rata-Rata Konsumsi Daya Listrik

Dari hasil pengolahan data parameter kecepatan, arus, tegangan, daya dalam tabel 3 pada pengukuran parameter 1, variasi yang diperoleh dari hasil rata-rata kecepatan sebesar 20 km/jam dengan konsumsi rata-rata daya listrik yang dibutuhkan motor BLDC 1500 Watt sebesar 449 Watt, dengan waktu operasional jalan 6,17 menit. Hasil analisa dari variasi parameter dapat dilihat pada gambar 5.

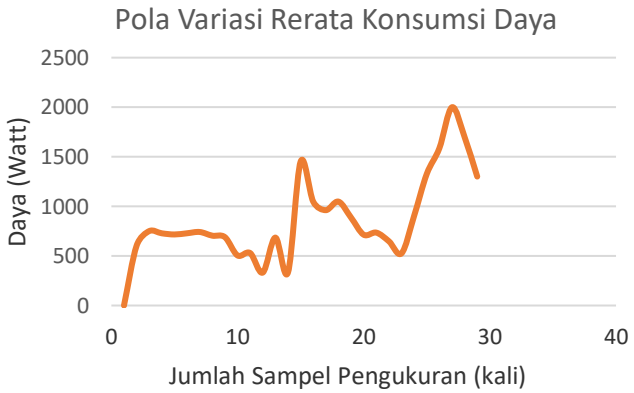
4) Pengukuran 4 dengan waktu uji 2,3 menit

Dari hasil pengambilan data yang dilakukan melalui pengukuran langsung diperoleh data yang ditunjukkan dalam tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4 Data Pengukuran Langsung Parameter Kecepatan Terhadap Daya

Kecepatan (Km/Jam)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (Watt)
0	0	53.21	0
14.7	11.6	52.02	603.4
19.7	14.6	51.42	750.7
20.3	14.01	51.6	728.1
21.5	13.92	51.5	716.8
21.5	14.17	51.44	728.9
21.5	14.44	51.37	741.7
21.5	13.4	51.43	704.5
22	13.33	51.51	689.6
22	9.75	51.81	505.1
22.5	10.25	51.64	529.3
22	6.3	52.07	332.2
21.7	13.32	51.44	685.1
15.5	6.41	52.08	333.8
30.8	29.6	48.62	1451
32.2	20.93	50.05	1047.5
32	19.16	50.2	961.8
32.7	20.96	50.01	1048
32.7	17.64	50.26	886.5
32.3	14.08	50.72	714.1
31.5	14.47	50.81	735.2

30.2	12.72	51.04	648.2
29	18.24	51.3	526.1
25.3	18.02	50.26	905.6
34.4	27.16	48.87	1327.3
44.8	33.21	47.79	1587.1
53	43.11	46.39	1999.8
57.2	36.33	46.74	1698
58.1	28.96	47.67	1300.5

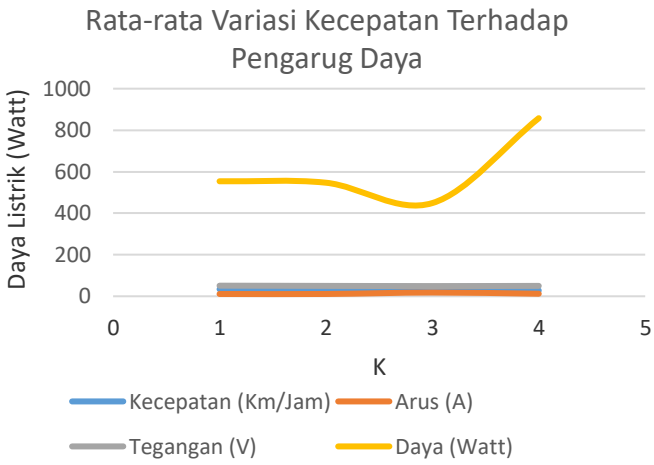


Gambar 6 Parameter Variasi Rata-Rata Konsumsi Daya Listrik

Dari hasil analisa semua data yang sudah dilakukan dalam penelitian ini dibahas keseluruhan hasil analisa dengan menghitung rerata dari keseluruhan dari hasil analisa 4 (empat) sampel untuk mendapatkan nilai kuantitatif rata-rata variasi kecepatan terhadap konsumsi daya listrik pada motor BLDC 1500 Watt pada uji jalan prototipe sepeda motor listrik.

Hasil dari penelitian ini diantaranya adalah nilai rata-rata kecepatan Motor BLDC 1500 W berdasarkan variasi uji jalan Sepeda Motor Listrik sebesar 28 km/jam, pola karakteristik terbaik menunjukkan variasi kecepatan Motor BLDC 1500 Watt terhadap konsumsi daya listrik Baterai yaitu sebesar 34 km/jam dengan konsumsi daya sebesar 554 Watt, Besar nilai konsumsi rata-rata suplai daya listrik baterai yang diperlukan motor BLDC 1500 Watt 602 Watt, rata-rata variasi kecepatan dan konsumsi daya terbaik pada uji jalan prototipe sepeda motor listrik 1500 Watt berada pada medan jalan yang lurus dan beraspal.

Berdasarkan penggabungan dari hasil analisa rata-rata pengukuran parameter kecepatan terhadap pengaruh daya diperoleh hasil berdasarkan analisa keseluruhan seperti ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 71 Grafik Rata-rata Variasi Kecepatan Terhadap Pengarug Daya

Pada gambar 7 dapat dijelskan bahwa hasil rata-rata dari keseluruhan analisa variasi kecepatan terhadap konsumsi daya motor listrik BLDC 1500 Watt pada uji jalan prototipe sepeda motor listrik dapat dikatakan besarnya variasi kecepatan motor BLDC 1500 Watt pada uji jalan prototipe sepeda motor listrik dengan variasi medan jalan akan berpengaruh terhadap konsumsi daya listrik baterai ke motor BLDC. Adapun nilai pengaruh rata-rata variasi kecepatan sebesar 28 km/jam dengan konsumsi rata-rata daya sebesar 602 Watt.

.5. Simpulan

Hasil penelitian ini diperoleh energi yang dibutuhkan motor BLDC 1500 Watt selama 0,35 jam sebesar 210,9 Wattjam. Sedangkan besarnya kapasitas baterai yang tersimpan saat kondisi terisi penuh yaitu, tegangan operasional dikali dengan maksimal arus yang dialirkan sebesar 48 volt dikali dengan 20 ampere jam sebesar 960 Watt jam. Dari hasil analisa dan pembahasan bahwa, besarnya konsumsi suplai daya listrik baterai ke motor BLDC tergantung dari variasi kecepatan dan medan jalan yang dilalui oleh prototipe sepeda motor listrik 1500 Watt. Variasi rata-rata kecepatan terbaik sebesar 34 km/jam dengan konsumsi rata-rata daya sebesar 554 Watt.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sholawat dan salam juga tetap tercurahkan kepada Nabi Besar SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Ungkapan rasa terima kasih, penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan motivasinya terutama kepada:

1. Bapak Ir. Agus Dwi Korawan,M.T. selaku Ketua STTR Cepu.
2. Bapak Guntur . selaku Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat STTR Cepu yang telah memberikan saran serta motivasi dalam penyusunan jurnal penelitian ini.

3. Segenap dosen dan tenaga pendidik di program studi Teknik Elektro S1 STTR Cepu.
4. Semua teman-teman dosen di program studi S1 Teknik Elektro dan Informatika yang selalu bekerjasama dalam memberikan informasi.

Daftar Pustaka

A. Basith, A. Ulinuha, M. A. Muhlasin, and I. S. Khak, "Analisis Performa dan Konsumsi Daya Motor BLDC 350 W pada Prototipe Mobil Listrik Ababil," *J. Tek. Elektro.2018*, no. 02, p. 4

E. Prasetyo and D. Dahlan, "Analisis Uji Jalan Sepeda Motor Listrik 1 kW," p. 10.

E. Prasetyo, D. Dahlan, and R. N. Fadhli, "Analisis Pengujian Sepeda Motor Listrik 3 kW Pada Jalan Mendatar dan Menanjak," *Semin. Rekayasa Teknol.*, pp. 47–53, 2018.

Liun, E. " Dampak Peralihan Massal Transportasi Jalan Raya Ke Mobil Listrik". Jurnal Pengembangan Energi Nuklir. 2018, 19(2), 113-122.

M. B. Wahid and S. Adiwidodo, "Analisa Pengaruh Berat Dan Kecepatan Terhadap Konsumsi Daya Bldc 350W," *Semin. Nas. Rekayasa Teknol. Manufaktur*, vol. 01, pp. 79–83, 2021.

M. F. Sugianto, "Monitoring Kapasitas Baterai dan Kecepatan Laju Skuter Listrik Berbasis Android," *ALINIER J. Artif. Intell. Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–13, 2021, doi: 10.36040/alinier.v2i1.3267.

Malvino, Gunawan, H., *Prinsip-Prinsip Elektronika.* Penerbit ERLANGGA.Jakarta

Nurhadi, "PENGEMBANGAN SEPEDA MOTOR LISTRIK SEBAGAI SARANA Tujuan penelitian Metodologi penelitian Penelitian Terdahulu," *Semin. Nas. Inov. Dan Apl. Teknol. Ind. 2018*, pp. 249–255, 2018.

S. Kim, *Electric Motor Control DC, AC, and BLDC Motors*. Amsterdam: www.elsevier.com dan www.bookaid.org, 2017. doi: 10.1016/b978-0-12-812138-2.00011-8.

Satrio Wahyubramanto, S. Tobing, and Y. Adeatma Antonio, "Simulasi Kinerja Motor BLDC untuk Merancang Sistem Kelistrikan Mobil Hemat Energi Menggunakan Simulink: Indonesia," *J. Ilmu Komput. Dan Agri-Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 31–41, May 2021, doi: 10.29244/jika.8.1.31-41.

Y. C. Wibowo and S. Riyadi, "Analisa Pembebanan pada Motor Brushless DC (BLDC)," p. 6, 2018.