

## Analisis Performa Baterai Pack Rakitan Kapasitas 72 Volt 20 Ah Pada Motor Listrik Beatrix di Daerah Kota Tarakan

M Rizal S<sup>1\*</sup>, Muhammad Firdan Nurdin<sup>2</sup>, Hadi Santoso<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan

E-mail: <sup>1\*</sup>mr.muhrizal24@gmail.com, <sup>2</sup>firdan@borneo.ac.id, <sup>3</sup>hadisantoso@borneo.ac.id  
Corresponding author\*

### ABSTRACT

*Electric vehicles represent an environmentally friendly solution as their power source is derived from batteries. One example is the Beatrix electric motorcycle, which utilizes a custom-built battery pack with a capacity of 72 Volts and 20 Ampere-hours (Ah). The objective of this study is to analyze the performance of the assembled battery pack used in the Beatrix within the urban environment of Tarakan City. The methodology employed is experimental, incorporating several variables such as environmental conditions and travel distance. The performance metrics analyzed include voltage consumption, capacity, power, and battery temperature during the discharging process. The findings indicate that the highest voltage consumption occurs under hot weather conditions, measuring 6.50 volts, while the lowest voltage is recorded during rainy conditions at 2.27 volts. The maximum battery capacity consumption is observed in hot weather at 4.30 Ah, compared to the minimum capacity of 2.13 Ah during rainy conditions. The highest temperature differential of the battery is noted in hot weather at 5.3<sup>0</sup>C, whereas the lowest temperature differential occurs during rainy and nighttime conditions at 1.0 <sup>0</sup>C. The highest power consumption of the battery is recorded in hot weather at 26.22 Wh, while the lowest power consumption is found during rainy conditions at 4.84 Wh. Additionally, the highest specific power consumption is observed in hot weather at 2.62 Wh/km, with the lowest specific power consumption recorded during rainy conditions at 0.48 Wh/km.*

**Keywords:** *electric vehicles, environmental conditions, performance, Tarakan city*

### ABSTRAK

Kendaraan listrik merupakan solusi ramah lingkungan karena sumber tenaganya berasal dari baterai. Salah satu contohnya adalah sepeda motor listrik Beatrix, yang menggunakan baterai rakitan berkapasitas 72 Volt 20 Ah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja baterai pack rakitan yang digunakan pada Beatrix di lingkungan Kota Tarakan. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan beberapa variabel seperti kondisi lingkungan dan jarak tempuh. Kinerja yang dianalisis adalah konsumsi tegangan, kapasitas, daya, dan temperatur baterai selama proses *discharging*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi tegangan tertinggi terjadi pada kondisi cuaca panas yaitu 6,50 volt, sedangkan tegangan terendah terjadi pada kondisi cuaca hujan yaitu 2,27 volt. Untuk konsumsi kapasitas baterai tertinggi terjadi pada kondisi cuaca panas yaitu 4,30 Ah dan kapasitas terendah terdapat pada kondisi cuaca hujan yaitu 2,13 Ah. *Diferensiasi* temperatur baterai tertinggi terdapat pada kondisi cuaca panas yaitu 5,3<sup>0</sup>C sedangkan *diferensiasi* temperatur baterai terendah terdapat pada kondisi cuaca hujan dan malam hari yaitu 1,0<sup>0</sup>C. Konsumsi daya baterai tertinggi terdapat pada kondisi cuaca panas yaitu 26,22 Wh dan konsumsi daya terendah terdapat pada kondisi cuaca hujan yaitu 4,84 Wh. Konsumsi daya spesifik baterai tertinggi terdapat pada kondisi cuaca

panas yaitu 2,62 Wh/km dan konsumsi daya spesifik terendah terdapat pada kondisi cuaca hujan yaitu 0,48 Wh/km.

**Kata Kunci:** kendaraan listrik, kinerja, kondisi lingkungan, Kota Tarakan

## I. PENDAHULUAN

Kota Tarakan merupakan salah satu kota yang terletak di Provinsi Kalimantan Utara. Pada saat ini Kota Tarakan sedang menghadapi tantangan dalam hal polusi udara, konsumsi energi dan juga dampak pemanasan global. RPJMD menyatakan temperatur udara Kota Tarakan pada Tahun 2017 memiliki rata-rata suhu mencapai 27,47°C yang merupakan salah satu akibat dari pemanasan global dan polusi udara dari kendaraan [1]. Saat ini kendaraan listrik merupakan salah satu alat transportasi yang sedang naik daun di tengah masyarakat perkotaan [2]. Kendaraan listrik adalah kendaraan yang ramah lingkungan karena sumber tenaga yang digunakan tidak berasal dari bahan bakar fosil melainkan dari sebuah baterai untuk menggerakkan motor/ dinamo [3]. Kendaraan listrik harus cepat dan memiliki tingkat daya yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan transportasi dengan menggunakan lebih sedikit energi [4]. Saat ini baterai merupakan salah satu sumber energi yang paling maju. Baterai pada kendaraan listrik merupakan perangkat yang mempunyai lebih dari satu sel elektrokimia yang disertai dengan koneksi eksternal yang telah tersedia untuk dapat memberi daya pada motor listrik penggerak.

Terdapat 2 (dua) jenis baterai yakni baterai jenis *primary* dan *secondary* [5]. Baterai primer merupakan baterai yang tidak dapat diisi ulang, sedangkan baterai sekunder merupakan baterai yang dapat digunakan berkali-kali dan dapat diisi ulang [6]. Jenis baterai yang dapat digunakan untuk mengoperasikan kendaraan listrik hanya jenis baterai sekunder yang berjenis Lithium-Ion karena memiliki keunggulan lebih banyak seperti energi dan daya yang tinggi, dan umur baterai cukup panjang sehingga membuat banyak industri otomotif yang menggunakan baterai ini. Baterai lithium ion merupakan baterai isi ulang yang banyak menarik perhatian sebagai sumber daya yang menjanjikan. Baterai lithium-ion atau biasa disebut baterai Li-Ion atau LIB, memiliki kepadatan daya yang sangat baik, sehingga memiliki kemampuan pengisian daya yang stabil dan berbiaya rendah [7]. Lithium ion memiliki 4 komponen utama yaitu elektroda positif (anoda), elektroda negatif (katoda), elektrolit dan separator [8]. Baterai Li-Ion dapat dimanfaatkan sebagai baterai kendaraan listrik dengan menyusun beberapa sel baterai tersebut menjadi baterai pack yang harus bekerja pada kisaran temperatur tertentu agar tetap optimal, sehingga usianya dapat bertahan lama dan lebih efisien [9].

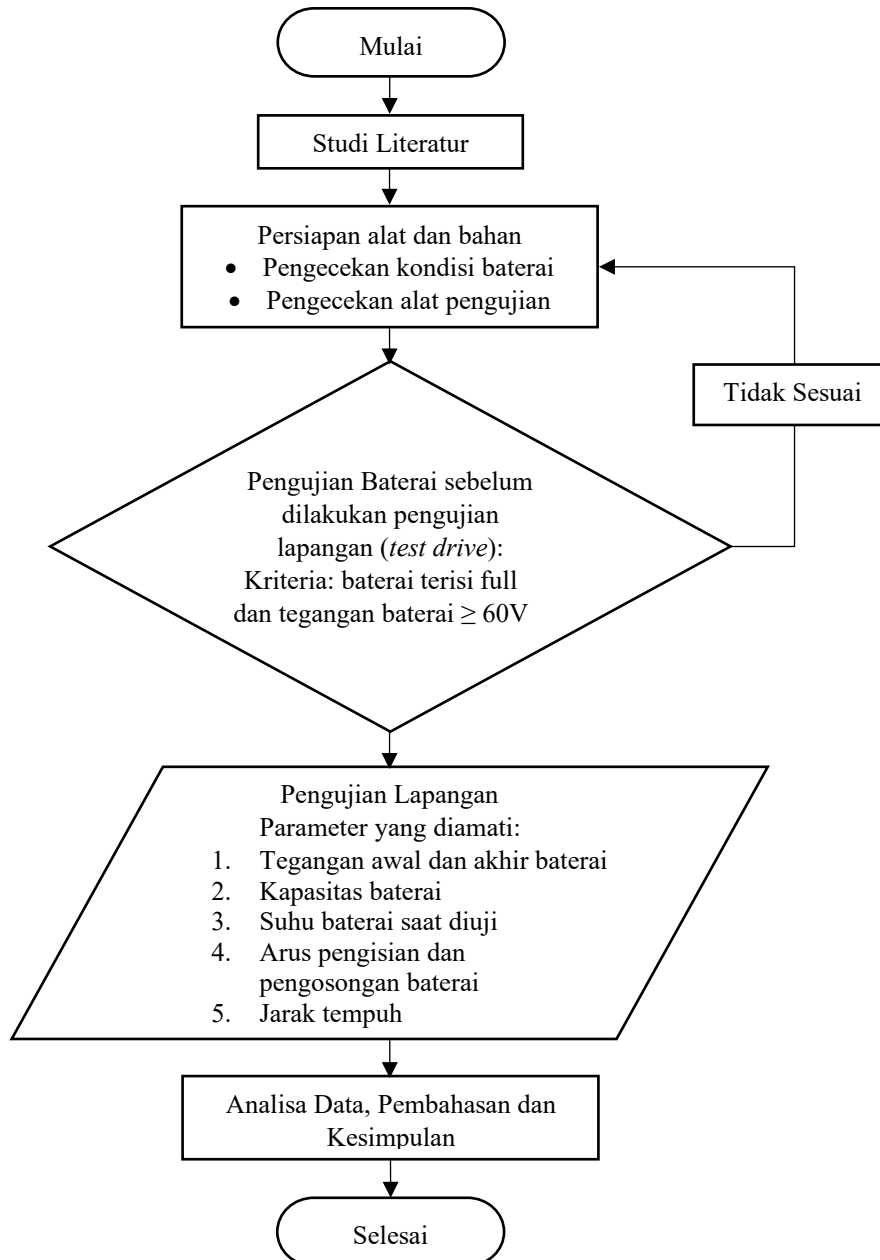
Baterai pack merupakan rangkaian dari beberapa baterai kecil yang dirangkai secara seri dan paralel [10]. Di dalam baterai pack dilengkapi dengan BMS atau sistem manajemen baterai, BMS adalah sistem elektronik yang mengelola baterai [11]. BMS ini berfungsi untuk memantau *ampere hour*, tegangan terminal, aliran arus, dan status pengisian daya baterai. Penelitian sebelumnya yaitu memodifikasi motor Honda Beat Karburator 110 cc menjadi *electric vehicle* 2 kw yang diberi nama Beatrix. Motor listrik Beatrix ini menggunakan baterai Li-Ion yang merupakan produk dari Gesits dengan kapasitas 72 Volt 20 Ah. Setelah itu peneliti sebelumnya menguji baterai dari produk Gesits tersebut untuk mengetahui ketahanan daya baterai pada motor listrik konversi di medan jalan mendatar dan menanjak dengan variasi yang berbeda. Pada Tahun 2024 telah dilakukan rancang bangun baterai pack Li-Ion oleh Bapak Muh. Firdan Nurdin dengan kapasitas 72 Volt 20 Ah dan baterai rakitan ini telah diuji skala laboratorium namun perlu dilakukan analisis performanya dalam penggunaan sehari-hari. Dengan itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji performa baterai rakitan pada Beatrix di lingkungan Kota Tarakan dan mencari tahu tentang pengaruh lingkungan Kota Tarakan terhadap performa baterai rakitan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja baterai 72 Volt 20 Ah yang digunakan pada sepeda motor listrik Konversi Beatrix di lingkungan Kota Tarakan.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian Kuantitatif karena menggunakan angka untuk mengumpulkan data hasil pengujian yang dilakukan. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dari Lokasi utama penelitian yaitu mulai dari Universitas Borneo Tarakan hingga kawasan Lingkas Ujung Kota \_\_\_\_

Tarakan untuk mendapatkan jarak tempuh 10 km, 20 km dan 30 km hingga baterai tersisa 5%. Untuk mendapatkan jarak tempuh 30 km, motor listrik akan berhenti di setiap jarak 10 km untuk proses pengambilan data dan akan terus berulang hingga jarak tempuh 30 km, ini dilakukan agar mendapatkan jarak tempuh yang dapat dicapai oleh motor listrik Beatrix dengan baterai pack rakitan tersebut.

Pemilihan lokasi penelitian ini juga karena karakteristik lingkungannya yang mewakili kondisiparkotaan dengan kepadatan lalu lintas serta variasi pada kondisi medan jalan seperti tanjakan dan turunan. Penelitian ini dilaksanakan selama 7 Bulan yaitu dari Bulan September 2024 hingga Bulan Maret 2025. Ada beberapa langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

1. Studi Literatur
2. Persiapan Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah yang pertama Sepeda motor listrik Beatrix, kedua yaitu handphone untuk mengakses Aplikasi *Balance BMS*, Prakiraan Cuaca dan Strava. \_\_\_\_\_

Aplikasi Balance BMS digunakan untuk memantau kondisi baterai pack pada motor listrik konversi Beatrix, aplikasi prakiraan cuaca digunakan untuk memantau temperatur pada lingkungan saat pengujian berlangsung, dan aplikasi strava digunakan untuk mengukur jarak tempuh pada motor listrik Beatrix dan memantau kecepatan motor listrik tersebut. sedangkan untuk bahan yang digunakan yaitu Baterai Pack rakitan Li-Ion berkapasitas 72 Volt 20 Ah.

### 3. Pengujian Baterai Pack

Parameter yang akan dicari dalam penelitian ini adalah Tegangan awal dan akhir baterai, Kapasitas baterai, Temperatur baterai saat pengujian, Arus pengisian dan pengosongan baterai, dan jarak tempuh.

### 4. Analisis Data

Setelah data pengukuran temperatur baterai, pengukuran kapasitas, arus dan tegangan pada baterai pack rakitan. Maka akan dianalisis pengaruhnya.

### 5. Kesimpulan

Kesimpulan dari metode penelitian terkait pengujian performa baterai pack rakitan adalah kesimpulan yang mencakup performa baterai dan hal yang mempengaruhi performanya.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini hanya berfokus untuk menguji performa pada baterai pack rakitan berkapasitas 72 Volt 20 Ah dalam penggunaan sehari-hari.

### 1. Pengambilan Data

Penelitian ini dilakukan pada kondisi cuaca panas, hujan dan pada saat malam hari, proses pengambilan data menggunakan jarak tempuh mulai dari 10, 20, 30 km dan hingga baterai tersisa 5%. Untuk mendapatkan jarak tempuh 30 km, motor listrik akan berhenti di setiap jarak 10 km untuk proses pengambilan data dan ini akan terus berulang hingga jarak tempuh 30 km, Proses pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali untuk memastikan konsistensi hasil pengukuran dan mengurangi kemungkinan adanya kesalahan eksperimen. Pengujian yang dilakukan dapat di lihat pada Gambar 2 di bawah ini.



(a)



(b)



(c)

Gambar 2. Pengujian Motor Listrik pada Cuaca (a) Siang, (b) Malam dan (c) Hujan

### 2. Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari pengujian maka didapatkan hasil rata-rata data seperti pada tabel berikut ini:

#### a. Rata-rata Konsumsi Tegangan Baterai

Konsumsi tegangan baterai dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah ini.

$$\Delta V_{KB} = V_1 - V_2$$

Dimana:

$\Delta V_{KB}$  : Konsumsi Tegangan Baterai (Volt)

$V_1$  : Tegangan awal rata-rata (Volt)

V2 : Tegangan akhir rata-rata (Volt)

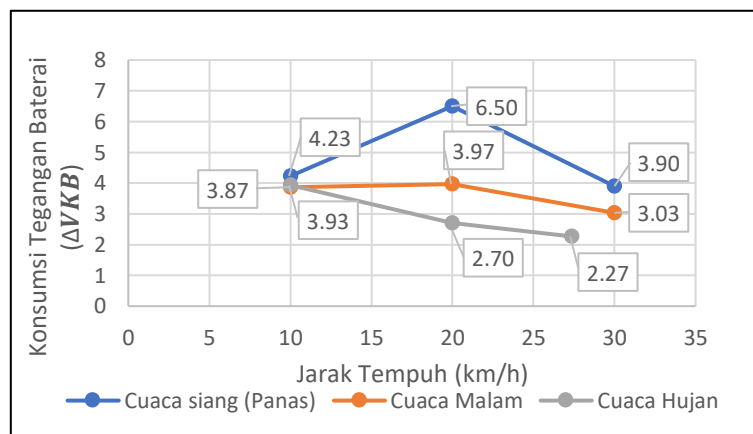
Saat motor listrik dioperasikan, tegangan pada baterai secara bertahap akan menurun karena baterai mengalami pengosongan daya/ discharge. Semakin besar daya yang digunakan semakin besar pula tegangan yang terjadi pada baterai, besarnya tegangan ini juga tergantung pada beban yang dibawa oleh kendaraan, kecepatan kendaraan dan kondisi medan jalan yang menanjak atau mendatar. Berdasarkan dari data yang telah diperoleh maka konsumsi tegangan pada baterai dapat di lihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Konsumsi Tegangan Baterai

| Pengujian | Jarak tempuh (km) | Tegangan Rata-rata Baterai (Volt) |      | Konsumsi Tegangan Baterai ( $\Delta V_{KB}$ ) |
|-----------|-------------------|-----------------------------------|------|-----------------------------------------------|
|           |                   | V1                                | V2   |                                               |
| Siang     | 10                | 82,6                              | 78,4 | 4,23                                          |
|           | 20                | 78,4                              | 71,9 | 6,50                                          |
|           | 30                | 71,9                              | 68   | 3,90                                          |
|           | 39,66*            | 68,75                             | 64,3 | 4,45                                          |
| Malam     | 10                | 82,8                              | 78,9 | 3,87                                          |
|           | 20                | 78,9                              | 74,9 | 3,97                                          |
|           | 30                | 74,9                              | 71,9 | 3,03                                          |
|           | 33,95*            | 71,9                              | 70,1 | 1,77                                          |
| Hujan     | 10                | 82,8                              | 78,9 | 3,93                                          |
|           | 20                | 78,9                              | 76,2 | 2,70                                          |
|           | 27,35*            | 76,2                              | 73,9 | 2,27                                          |

Ket \*= SOC telah mencapai 5% (energi baterai habis)

Dari tabel rata-rata konsumsi tegangan baterai di atas ini, maka dibuatkan grafik seperti Gambar 3 di bawah ini. Dari grafik ini dapat dilihat konsumsi tegangan tertinggi terdapat pada kondisi cuaca panas dengan jarak tempuh 20 km yaitu mencapai 6,50 Volt, sedangkan untuk konsumsi tegangan terendah terdapat pada kondisi cuaca hujan dengan jarak tempuh 27,35 km yaitu 2,27 Volt.



Gambar 3. Karakteristik Konsumsi Tegangan Baterai vs Jarak

#### b. Rata-rata Konsumsi Kapasitas Baterai

Kapasitas konsumsi pada baterai akan mengalami kenaikan pada setiap jarak tempuhnya karena semakin jauh jarak yang ditempuh oleh motor listrik maka akan semakin banyak juga kapasitas yang dikonsumsi oleh baterai. Konsumsi kapasitas baterai dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$\Delta Ah_{KB} = P1 - P2$$

Dimana:

$\Delta Ah_{KB}$  : Konsumsi Kapasitas Baterai ( $\Delta Ah$ )

P1 : kapasitas awal baterai rata-rata (Ah)

P2 : kapasitas akhir baterai rata-rata (Ah)

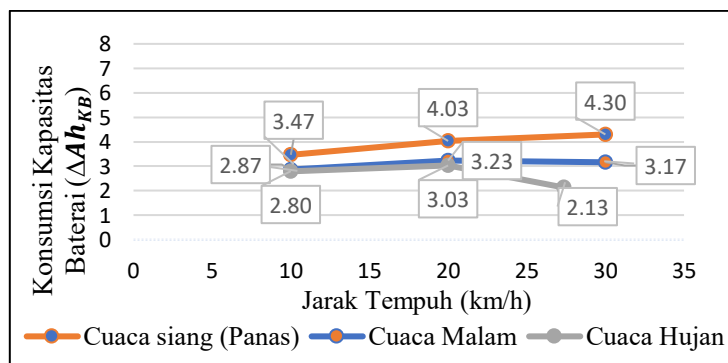
Pada Tabel 2 di bawah ini merupakan data yang telah diperoleh saat pengujian yaitu dengan kondisi cuaca panas, hujan dan pada malam hari.

Tabel 2. Konsumsi Kapasitas Baterai

| Pengujian | Jarak tempuh (km) | Kapasitas Rata-rata Baterai (Ah) |      | Konsumsi Kapasitas Baterai ( $\Delta Ah_{KB}$ ) |
|-----------|-------------------|----------------------------------|------|-------------------------------------------------|
|           |                   | P1                               | P2   |                                                 |
| Siang     | 10                | 15,1                             | 11,6 | 3,47                                            |
|           | 20                | 11,6                             | 7,6  | 4,03                                            |
|           | 30                | 7,6                              | 3,3  | 4,30                                            |
|           | 39,66*            | 4,65                             | 0,85 | 3,80                                            |
| Malam     | 10                | 11,5                             | 8,6  | 2,87                                            |
|           | 20                | 8,6                              | 5,4  | 3,23                                            |
|           | 30                | 5,4                              | 2,2  | 3,17                                            |
|           | 33,95*            | 2,2                              | 0,9  | 1,30                                            |
| Hujan     | 10                | 8,8                              | 6    | 2,80                                            |
|           | 20                | 6                                | 3    | 3,03                                            |
|           | 27,35*            | 3                                | 0,9  | 2,13                                            |

Ket \* = SOC telah mencapai 5% (energi baterai habis)

Berdasarkan data pada tabel di atas maka dibuatkan grafiknya seperti yang terlihat pada Gambar 4 di bawah ini. Di mana pada gambar tersebut terlihat konsumsi kapasitas tertinggi terdapat pada pengujian panas dengan jarak tempuh 30 km yaitu 4,30 Ah, dan konsumsi kapasitas terendah terdapat pada kondisi cuaca hujan dengan jarak tempuh 27,35 km yaitu 2,13 Ah.



Gambar 4. Karakteristik Konsumsi Kapasitas Baterai vs Jarak

c. Rata-rata Temperatur Baterai

Temperatur lingkungan saat pengujian pada cuaca panas dapat berpengaruh terhadap temperatur pada baterai, di mana temperatur yang tinggi ini dapat mengakibatkan baterai pada motor listrik menjadi mudah panas saat beroperasi. Selain cuaca panas, cuaca hujan biasanya disertai temperatur lebih rendah, dapat memperlambat reaksi kimia di dalam baterai. Temperatur pada baterai dapat dihitung menggunakan persamaan di bawah ini.

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

Dimana:

$\Delta T$  : Beda temperatur Baterai ( $^{\circ}\text{C}$ )

$T_1$  : Temperatur awal rata-rata ( $^{\circ}\text{C}$ )

$T_2$  : Temperatur akhir rata-rata ( $^{\circ}\text{C}$ )

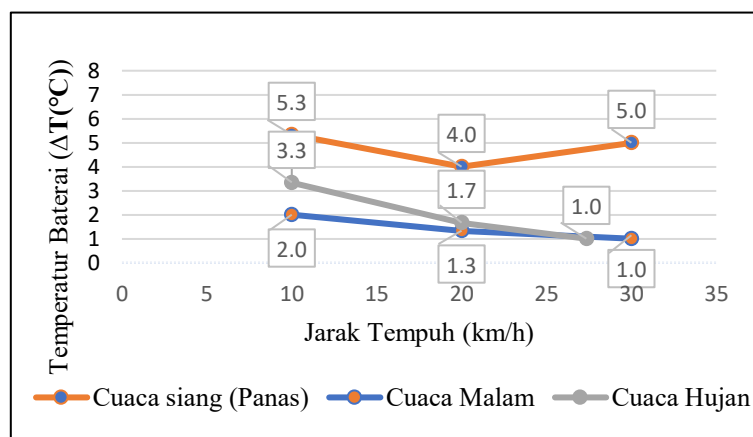
Tabel 3 berikut ini merupakan tabel rata-rata temperatur pengujian siang, malam dan hujan.

Tabel 3. Temperatur Baterai, MOS dan Lingkungan

| Pengujian | Jarak tempuh (km) | Temperatur $\Delta T(^{\circ}\text{C})$ |     |            |
|-----------|-------------------|-----------------------------------------|-----|------------|
|           |                   | Baterai                                 | MOS | Lingkungan |
| Siang     | 10                | 5,3                                     | 5,0 | 31,7       |
|           | 20                | 4,0                                     | 4,3 | 31,3       |
|           | 30                | 5,0                                     | 4,3 | 31,3       |
|           | 39,66*            | 4,5                                     | 2,5 | 30,5       |
| Malam     | 10                | 2,0                                     | 2,3 | 28,3       |
|           | 20                | 1,3                                     | 2,7 | 28         |
|           | 30                | 1,0                                     | 1,7 | 28         |
|           | 33,95*            | 0                                       | 1,3 | 28         |
| Hujan     | 10                | 3,3                                     | 8,0 | 28         |
|           | 20                | 1,7                                     | 2,3 | 28,3       |
|           | 27,35*            | 1,0                                     | 1,3 | 28         |

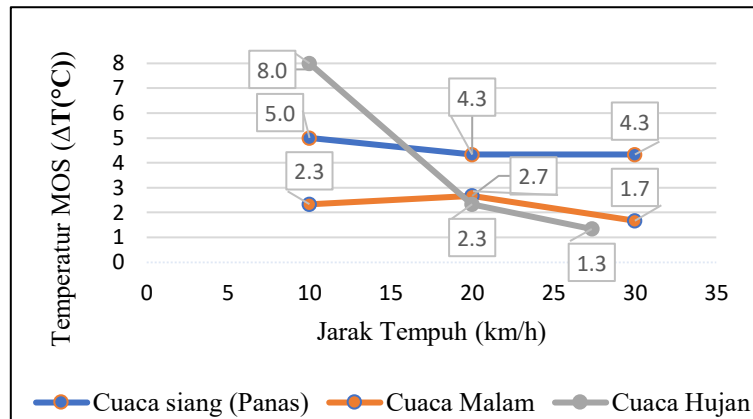
Ket \* = SOC telah mencapai 5% (energi baterai habis)

Berdasarkan Tabel 3 di atas maka dibuatkan grafiknya seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini. Pada Gambar 5 yaitu grafik Temperatur Baterai terlihat bahwa temperatur baterai tertinggi terdapat pada kondisi cuaca panas pada jarak tempuh 30 km dengan temperaturnya yaitu  $5,0^{\circ}\text{C}$ , sedangkan temperatur terendah terdapat di pengujian malam dan hujan yaitu  $1,0^{\circ}\text{C}$ .



Gambar 5. Karakteristik Temperatur Baterai vs Jarak

Sedangkan untuk temperatur MOS dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini. Pada grafik tersebut atas dapat di lihat bahwa temperatur MOS tertinggi terdapat pada pengujian kondisi hujan dengan jarak tempuh 10 km yaitu 8,0°C. Sedangkan temperatur MOS terendah juga terdapat pada kondisi cuaca hujan dengan jarak tempuh 27,35 km yaitu 1,3°C.



Gambar 6. Karakteristik Temperatur MOS vs Jarak

d. Rata-rata Konsumsi Daya Baterai

Konsumsi daya pada baterai dapat dipengaruhi oleh jarak tempuh motor listrik. Selain jarak tempuh, daya yang dikonsumsi oleh motor listrik juga dipengaruhi oleh tegangan dan kapasitas pada baterai. Hal ini disebabkan oleh semakin jauh jarak tempuh pada motor listrik maka semakin banyak kapasitas baterai yang digunakan dan semakin banyak pula daya yang dikonsumsi pada baterai. Untuk menghitung Konsumsi Daya baterai dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$P_b = \Delta V_{KB} \times \Delta Ah_{KB}$$

Dimana:

$P_b$  : Konsumsi daya Baterai (Wh)

$\Delta V_{KB}$  : Konsumsi Tegangan Baterai (Volt)

$\Delta Ah_{KB}$  : Konsumsi Kapasitas Baterai (Ah)

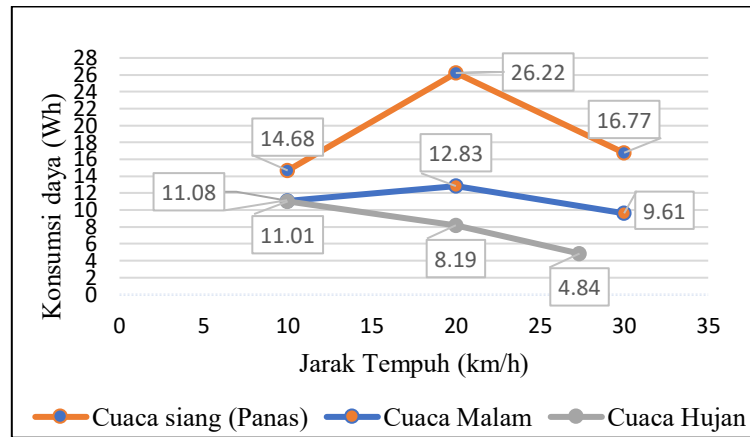
Di bawah ini merupakan tabel rata-rata konsumsi daya baterai dari pengujian siang, malam, dan hujan.

Tabel 4. Konsumsi Daya Baterai

| Pengujian | Jarak tempuh (km) | Konsumsi Tegangan Baterai ( $\Delta V$ ) | Konsumsi Kapasitas Baterai ( $\Delta Ah_{KB}$ ) | Konsumsi Daya (Wh) |
|-----------|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
| Siang     | 10                | 4,23                                     | 3,47                                            | 14,68              |
|           | 20                | 6,50                                     | 4,03                                            | 26,22              |
|           | 30                | 3,90                                     | 4,30                                            | 16,77              |
|           | 39,66*            | 4,45                                     | 3,80                                            | 16,91              |
| Malam     | 10                | 3,87                                     | 2,87                                            | 11,08              |
|           | 20                | 3,97                                     | 3,23                                            | 12,83              |
|           | 30                | 3,03                                     | 3,17                                            | 9,61               |
|           | 33,95*            | 1,77                                     | 1,30                                            | 2,30               |
| Hujan     | 10                | 3,93                                     | 2,80                                            | 11,01              |
|           | 20                | 2,70                                     | 3,03                                            | 8,19               |
|           | 27,35*            | 2,27                                     | 2,13                                            | 4,84               |

Ket \* = SOC telah mencapai 5% (energi baterai habis)

Berdasarkan data dari Tabel 4 di atas maka diperoleh grafik seperti pada Gambar 7 di bawah ini. Pada grafik tersebut terlihat bahwa konsumsi daya baterai tertinggi terdapat pada pengujian panas dengan jarak tempuh 20 km yaitu 26,22 Wh. Sedangkan untuk konsumsi daya terendah terdapat pada pengujian hujan yaitu 4,84 Wh.



Gambar 7. Karakteristik Konsumsi Daya Baterai vs Jarak

e. Rata-rata Konsumsi Daya Spesifik Baterai

Konsumsi daya spesifik baterai adalah parameter yang mengindikasikan jumlah energi listrik yang diperlukan oleh kendaraan listrik untuk menempuh jarak satu kilometer. Nilai ini mencerminkan tingkat hematnya konsumsi energi pada kendaraan dalam mengubah daya listrik menjadi energi gerak. Konsumsi daya spesifik baterai dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini.

$$p_B = \frac{P_b}{s}$$

Dimana:

$p_B$  : Konsumsi Kapasitas Baterai (Wh/km)

$P_b$  : Konsumsi daya Baterai (Wh)

$S$  : jarak tempuh sepeda motor listrik konversi (km)

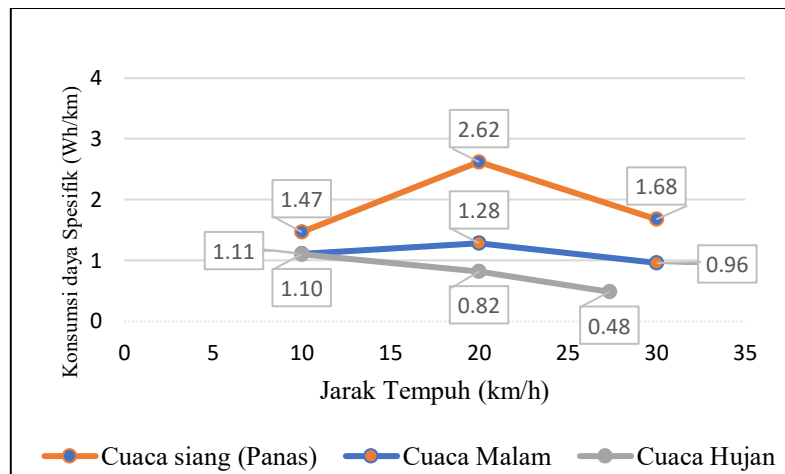
Berikut ini adalah tabel rata-rata konsumsi daya spesifik baterai dari pengujian siang, malam dan hujan.

Tabel 5 Konsumsi Daya Spesifik Baterai

| Pengujian | Jarak tempuh (km) | Konsumsi Daya Spesifik Baterai (Wh/km) |
|-----------|-------------------|----------------------------------------|
| Siang     | 10                | 1,47                                   |
|           | 20                | 2,62                                   |
|           | 30                | 1,68                                   |
|           | 39,66*            | 1,69                                   |
| Malam     | 10                | 1,11                                   |
|           | 20                | 1,28                                   |
|           | 30                | 0,96                                   |
|           | 33,95*            | 0,23                                   |
| Hujan     | 10                | 1,10                                   |
|           | 20                | 0,82                                   |
|           | 27,35*            | 0,48                                   |

Ket \* = SOC telah mencapai 5% (energi baterai habis)

Dari tabel di atas di dapatkan grafik konsumsi daya spesifik baterai seperti pada Gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Karakteristik Konsumsi Daya Spesifik Baterai vs Jarak

Dari grafik di atas terlihat bahwa konsumsi daya spesifik baterai tertinggi terdapat pada pengujian panas dengan jarak tempuh 20 km yaitu 2,62 Wh/km. Sedangkan untuk konsumsi daya spesifik terendah terdapat pada pengujian hujan dengan jarak tempuh 27,35 km yaitu 0,48 Wh/km.

#### IV. KESIMPULAN

Data yang dikumpulkan menunjukkan hasil pengujian baterai pada tiga kondisi cuaca: siang hari panas, malam dengan beban lampu, dan hujan dapat disimpulkan bahwa:

1. Performa baterai pack rakitan yang baik pada kondisi lingkungan hujan dimana ditunjukkan melalui parameter konsumsi tegangan, kapasitas, temperature, konsumsi daya dan konsumsi daya spesifik yang telah dianalisis yakni masing-masing 2,27V, 2,13Ah, 1,0°C, 4,84Wh dan 0,48 Wh/km. sementara performa baterai pada kondisi lingkungan siang hari yang masing-masing nilai parameternya yakni 6,50 Volt, 4,03 Ah, 5,3°C, 26,22 Wh, 2,62 Wh/km, dan ini kurang optimal karena konsumsinya cukup tinggi
2. Kondisi lingkungan di Kota Tarakan berpengaruh terhadap performa baterai rakitan karena temperatur lingkungan yang tinggi pada cuaca panas di Kota Tarakan dapat menyebabkan performa baterai pack rakitan menjadi kurang optimal dan resistensi internal baterai juga meningkat, sedangkan pada kondisi cuaca hujan temperatur lingkungan di Kota Tarakan cenderung lebih rendah dan menyebabkan temperatur baterai dan internalnya tetap stabil.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Tarakan, *RPJMD Kota Tarakan 2019-2024*, Tarakan: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Tarakan, 2024.
- [2] E. D. Dimitri and H. Bahalwan, "Desain Sepeda Motor Listrik untuk Mobilitas Masyarakat di Perkotaan," *Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan dan Infrastruktur*, pp. 310–315, 2021.
- [3] D. D. Suranto, S. Anwar, M. Nuruddin, A. Rofi'i, and A. T. Zain, "Analisa Perancangan dan Pengujian Kendaraan Listrik Roda Dua dengan Variasi Pembebanan," *J-Proteksion Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, vol. 7, no. 2, pp. 47–53, 2023.
- [4] M. A. Mufid and E. S. Ma'arif, "Efisiensi Baterai Lithium Ion terhadap Pembatasan Arus Motor BLDC 2000 Watt Sepeda Motor Listrik," *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2024.
- [5] M. T. Afif and I. A. P. Pratiwi, "Analisis Perbandingan Baterai Lithium-Ion, Lithium-Polymer,

- Lead Acid dan Nickel-Metal Hydride pada Penggunaan Mobil Listrik - Review,” *Jurnal Rekayasa Mesin*, vol. 6, no. 2, pp. 95–99, 2015.
- [6] D. L. Dewi, S. Susilo, and B. Widodo, “Analisa Ketahanan Baterai Lithium Ion pada Sepeda Listrik Roda Tiga,” *Lektrokom: : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 24–37, 2022.
- [7] S. U. M. Beladona, F. Purwanto, Jumiati, E. R. Simanjuntak, S. N. Simarmata, M. R. Kumalasari, M. R. Iqbal, “Sifat Perovskit sebagai Material Elektroda untuk Baterai Lithium-Ion (LIB): Review,” *BOHR: Jurnal Cendekia Kimia*, vol. 01, no. 01, pp. 13–21, 2022.
- [8] F. A. Perdana, “Baterai Lithium,” *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, vol. 9, no. 2, pp. 103–109, 2020.
- [9] W. F. Syafra, P. Purwantono, H. Hasanuddin, and A. K., “Power Consumption Analysis of a BLDC 24V 250W Electric Bike on An Assembled Lithium-ion Battery Pack,” *Motivection: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, vol. 2, no. 3, pp. 1–10, 2020.
- [10] D. A. S. P., “Rancang Bangun Battery Pack lithium 48 V 50 Ah,” *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, vol. 2, no. 2, pp. 323–328, 2022.
- [11] W. Wahyudi, R. Setiadi, W. Sumbodo, and F. A. Budiman, “Rancang Bangun Media Pembelajaran Battery Management System (BMS) Untuk SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan,” *Prosiding Seminar Nasional Transformasi Pendidikan Di Era Merdeka Belajar: Menjawab Tantangan Pada Masa Dan Pasca Pandemi*, vol. 3, no. 2, pp. 241–248, 2021.

