

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kini perkembangan teknologi semakin canggih, inovasi baru kian bermunculan, tak terkecuali pada bidang alat transportasi. Alat transportasi ataupun kendaraan listrik yang ramah lingkungan sudah menjadi tren di Indonesia saat ini, baik itu kendaraan roda empat maupun kendaraan roda dua, yang berbasis teknologi *hybrid* ataupun elektrik (Masudi, 2014).

Banyak jenis-jenis kendaraan listrik yang dikembangkan di Indonesia, dan sepeda listriklah yang paling banyak diminati juga telah sukses dikembangkan oleh para ahli. Hingga saat ini upaya pengembangan sepeda listrik sebagaiantisipasi semakin menipisnya cadangan bahan bakar minyak telah banyak dilakukan, misalnya: *Electric Motorcycle* dan Sepeda listrik *Bie*, yang mana keduanya adalah hasil dari inovasi kendaraan listrik yang mengandalkan Baterai $=(accumulator)$ sebagai energi listriknya (Nurhadi, 2018).

Begitu pula berdasarkan hasil studi lapangan, jenis sepeda listrik yang banyak beredar dan banyak diminati adalah jenis sepeda listrik yang mempunyai bentuk yang cenderung *feminism*, karena pengguna sepeda listrik kebanyakan adalah remaja putri dan ibu rumah tangga yang berusia $\pm 20 - 45$ tahun, ibu rumah tangga adalah segmen yang paling tepat sebagai target pengguna sepeda listrik, karena ibu rumah tangga memiliki aktifitas yang cukup padat sehingga

memerlukan alat transportasi yang dapat mengakomodir kebutuhan ibu rumah tangga (Juliane Neuss, 2007).

Namun, kendaraan listrik yaitu Sepeda listrik pasti memerlukan baterai sebagai sumber tenaga penggerak komponen-komponen listrik, seperti: motor starter, penerangan (lampu), klakson, dan lain sebagainya. Baterai berperan penting sebagai alat penyimpanan tenaga listrik, dimana baterai digunakan sebagai pemasok energi listrik ke seluruh komponen kelistrikan yang ada pada kendaraan listrik, hal ini menjadikan baterai sangat vital sebagai sumber tenaga komponen-komponen listrik. Baterai ditemukan oleh ahli fisika dari Perancis bernama Gaston Plante pada tahun 1859 (Afif Thowil dkk, 2015).

Baterai atau akumulator merupakan salah satu bentuk teknologi penyimpanan energi yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi kimia dan energi kimia menjadi energi listrik kembali. Baterai atau akumulator adalah sebuah sel listrik dimana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversible* (dapat berkebalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan reaksi elektrokimia *reversibel* adalah didalam baterai dapat berlangsung proses pengubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan) dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia (proses pengisian) dengan cara proses regenerasi dari elektroda - elektroda yang dipakai yaitu dengan melewatkan arus listrik dalam arah polaritas yang berlawanan didalam sel.

Berdasarkan sifatnya, baterai terdiri dari dua jenis yaitu baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer merupakan baterai yang habis dalam sekali pemakaian dan baterai sekunder merupakan baterai yang dapat diisi ulang karena reaksi kimia yang dimilikinya dapat dibalik. Jenis-jenis baterai sekunder adalah

Baterai *Lead Acid*, *Lithium-Ion*, *Lithium-Polymer*. Baterai ini sangat mudah dijumpai karena baterai ini memiliki performa yang baik dan banyak digunakan pada kendaraan listrik (Chamma, 2015).

Setiap alat kelistrikan pasti ada kelebihan dan kekurangan, kendaraan listrik yaitu sepeda listrik masih memiliki beberapa kelemahan, yaitu performa baterai. Yang mana performa baterai sepeda listrik bergantung pada beban pengemudi dan pemakaian kecepatan sepeda listrik yang mengonsumsi tegangan, arus dan jarak tempuh. Berdasarkan Jurnal pertama ditulis oleh Nurhadi mahasiswa Teknik Otomotif Elektronik Politeknik Negeri Malang pada tahun 2018 ia melakukan pengujian kecepatan sepeda motor listrik, daya dan arus baterai dengan proptipe sepeda motor listrik mini dengan kecepatan maksimal 20 km/jam dengan variasi berat pengemudi. Pada berat pengemudi 19.5 – 29.4 kg dan kecepatan motor 10 km/jam, pemakaian arus baterai mengalami kenaikan yang relatif linear, namun pada berat pengemudi 37,3 kg dan kecepatan 20 km/jam pemakaian arus baterai melonjak tajam yaitu menjadi sebesar 31.14 A, yang menunjukkan bahwa pemakaian kendaraan efektif pada kecepatan <20 km/jam. Maka kesimpulan yang didapat dari penelitian yang dilakukan adalah memaksa kendaraan melaju dengan cepat. Hal ini sangat tidak bijak, karena baterai (aki) akan cepat habis. Berat pengemudi dan kecepatan motor sangat sangat mempengaruhi arus pemakaian baterai, semakin besar berat pengemudi dan kecepatan motor maka arus pemakaian baterai semakin besar, dimana dari kecepatan 10 km/jam sampai kecepatan 20 km/jam pemakaian arus baterai semakin meningkat dan cenderung linear, namun pada kecepatan 20 km/jam pemakaian arus baterai melonjak tajam. Pemakaian sepeda motor listrik yang

efisien direkomendasikan pada kecepatan <20 km/jam agar baterai tidak cepat habis.

Kemudian berdasarkan Jurnal kedua ditulis oleh Eko Prasetyo, Dahmir Dahlan, dan Rachmat Ryfaldi mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pancasila, Jakarta pada tahun 2015 yang mana melakukan uji jalan sepeda motor listrik 1 kW dengan menggunakan Motor *Brushless* DC 48 Volt 1000 Watt, Baterai 48 Volt 30 Ah (jenis baterei tidak disebutkan). Hasil penelitian uji jalan sepeda motor listrik 1 kW didapatkan pada variasi beban I (57 kg), daya rata-rata tertinggi didapatkan pada kecepatan 25 km/jam sebesar 923,26 Watt, kemudian pada kecepatan 30 km/jam daya mengalami penurunan menjadi 908,47 Watt hal ini dikarenakan daya sudah mencapai titik maksimum (*peak power*). Selanjutnya pada variasi beban II (59,5 kg), daya rata-rata tertinggi didapatkan pada kecepatan 25 km/jam sebesar 1115,78 Watt, kemudian pada kecepatan 30 km/jam daya mengalami penurunan menjadi 977,9 Watt, hal ini dikarenakan daya sebelumnya sudah mencapai titik maksimum (*peak power*). Semakin tinggi berat badan dan kecepatan maka daya yang dihasilkan akan semakin meningkat. Jika 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). Kemudian pada kecepatan tertentu, semakin tinggi berat badan maka daya yang dihasilkan akan semakin besar.

Kedua jurnal penelitian sudah melakukan dan menjelaskan bahwa benar adanya variasi beban pengemudi dan pemakaian variasi kecepatan kendaraan

listrik sangat berpengaruh terhadap kapasitas baterai. Yang mana jika pemakaian laju kecepatan kendaraan listrik terlalu tinggi, pemakaian kendaraan listrik secara nonstop dan pemakaian kendaraan listrik di medan jalan yang menanjak akan mengurangi kinerja baterai dalam mengeluarkan energi listrik yaitu tegangan dan arus listrik.

Namun para peneliti terdahulu hanya melakukan penelitian terhadap Proptipe sepeda motor listrik mini, Uji jalan sepeda motor listrik 1 kW dengan menggunakan Motor *Brushless* DC dan Mobil listrik. Belum ditemukan peneliti yang melakukan pengujian pengaruh variasi beban pengemudi dan variasi kecepatan terhadap jarak tempuh dan kapasitas baterai (konsumsi arus dan tegangan pada baterai) menggunakan Sepeda Listrik.

Dalam hal ini, dapat disimpulkan terdapat peluang untuk penulis melakukan penelitian bagaimana pengaruh beban pengemudi dan variasi kecepatan terhadap konsumsi arus dan tegangan pada baterai sepeda listrik. Kemudian seberapa jauh jarak tempuh yang mampu ditempuh Sepeda Listrik, yang akan disusun dalam Skripsi dengan judul “Analisis Pengaruh Beban, Kecepatann dan Jarak tempuh Terhadap Kapasitas Baterai” menggunakan Sepeda Listrik, guna mengetahui kinerja baterai/kemampuan baterai sepeda listrik terbaru dengan berbeda merk A dan merk B.

1.2. Identifikasi Masalah

Sesuai dengan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang akan dijadikan sabagai titik acuan sebagai bahan penelitian antara lain sebagai berikut:

1. Kendaraan listrik yang dipacu dengan kecepatan >20 km/jam, baterai akan cepat habis.
2. Pemakaian kendaraan listrik dengan berat pengemudi dan kecepatan tinggi akan merusak *lifetime* baterai.
3. Pengujian konsumsi arus dan tegangan baterai sepeda listrik belum ada, dan data yang lebih spesifik atau data nyata pengujian yang terhadap laju kecepatan sepeda listrik juga belum ada.
4. Pengaruh variasi beban pengemudi, variasi kecepatan terhadap pemakaian arus dan tegangan baterai sepeda listrik belum ada pengujian data nyata.

1.3. Pembatasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar penelitian yang dilakukan mampu memperoleh hasil yang optimal dan maksimal, tidak melebar serta tetap focus pada judul yang telah dibuat. Adapun batasan masalah yang dimaksud antara lain sebagai berikut:

1. Pengujian hanya dilakukan dengan beban pengemudi 50Kg, 60Kg dan 70Kg.
2. Pengujian hanya dilakukan dengan kecepatan 10 km/jam, 20 km/jam, dan 30 km/jam.
3. Baterai yang di teliti hanya baterai jenis Li-ion.

4. Instrumen pengukurannya hanya fokus ke pengambilan arus, tegangan, jarak tempuh dan waktu tempuh baterai yang terpakai.
5. Parameter yang digunakan hanya multimeter, speedometer Cat Eye, Aplikasi GPS Speedometer dan wattmeter.

1.4. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh beban terhadap tegangan pada kedua baterai?
2. Bagaimana pengaruh beban terhadap konsumsi arus pada kedua baterai?
3. Apakah ada pengaruh kecepatan terhadap tegangan pada kedua baterai?
4. Apakah ada pengaruh kecepatan terhadap konsumsi arus pada kedua baterai?
5. Bagaimana pengaruh jarak tempuh terhadap kapasitas baterai sepeda listrik?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dikerjakan penulis, sebagai berikut:

1. Membuktikan pengaruh beban terhadap tegangan pada kedua baterai.
2. Membuktikan pengaruh beban terhadap konsumsi arus pada kedua baterai.
3. Mengetahui adanya pengaruh kecepatan terhadap tegangan pada kedua baterai.
4. Mengetahui adanya pengaruh kecepatan terhadap arus pada kedua baterai.
5. Membuktikan pengaruh beban dan kecepatan terhadap jarak tempuh yang mampu ditempuh sepeda listrik.

1.6. Kegunaan Penelitian

- 1) Bila dilihat dari sudut pandang keilmuan, penelitian ini bermanfaat sebagai bahan ajar materi di perguruan tinggi, khususnya untuk mata kuliah Bahan-bahan Listrik.
- 2) Diharapkan dapat memberikan referensi bagi penelitian-penelitian mengenai baterai sepeda listrik.
- 3) Memberikan informasi untuk memberi tindakan preventif (pengisian ulang) pada baterai sepeda listrik, untuk mencegah lemahnya daya tahan baterai dan menjaga kualitas baterai sepeda listrik tetap baik.



