

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi adalah kebutuhan dasar manusia, dan terus meningkat dari hari ke hari hidupnya. Bahan bakar minyak (BBM) masuk memenuhi kebutuhan energi negara. Komposisi konsumsi energi nasional saat ini adalah Bahan bakar minyak: 52,50%; Gas: 19,04%; Batubara: 21,52%; Air: 3,73%; Panas Bumi: 3,01%; Energi baru: 0,2%. Alasannya adalah kebijakan subsidi bahan bakar di masa lalu minyak untuk merangsang pertumbuhan ekonomi. Ini adalah kenyataan yang mustahil tidak dapat dipungkiri, produksi minyak Indonesia mengalami penurunan akibat penurunan produksi. Secara alami, itu kehabisan cadangan. Produksi minyak mentah kami menurun dan harga minyak mentah dunia yang tinggi sangat mempengaruhi kapasitas anggaran pembangunan. Selama ini BBM Indonesia masih disubsidi oleh negara (Via APBN), ini menjadi beban berat bagi pemerintah. Guna mengurangi beban subsidi, pemerintah berupaya mengurangi ketergantungan pada bahan bakar minyak energi dengan mencari dan mengembangkan sumber energi lain yang murah dan mudah didapat, harus diakui Indonesia selama ini mengimpor minyak mentah dan batubara memenuhi permintaan konsumen dalam negeri. Selama ini minyak bumi masih menjadi sumber energi utama yang digunakan terutama di bidang ketenagalistrikan, industri dan transportasi[1].

Emisi kendaraan bermotor adalah sumbernya pencemaran utama di kota-kota besar di Indonesia. Polusi udara dan konsumsi bahan bakar minyak memaparkan polutan ke atmosfer dalam skala besar, perlu dilakukan upaya pengendalian pencemaran udara tidak akan meningkatkan emisi, yang biasa meningkatkan risiko penyakit dan gas rumah kaca (GRK) sebagai akibat dari emisi kendaraan bermotor[2]. Dampak pencemaran terutama akibat kendaraan bermotor tidak sepenuhnya dapat dibuktikan karena sulit untuk dipahami dan bersifat kumulatif. Kendaraan Motor akan mengeluarkan berbagai jenis gas dan partikulat yang terdiri dari : berbagai senyawa anorganik dan organik dengan berat molekul besar yang

dapat langsung dihirup melalui hidung dan mempengaruhi orang-orang di jalan raya dan lingkungan[3]. Komitmen pemerintah Indonesia berdasarkan pengurangan emisi gas rumah kaca Mengacu pada keputusan Bali Action Plan (2007) negara berkembang perlu berperan di tahun 2020 dengan usaha sendiri dan dapat meningkat menjadi 41% dengan dukungan internasional. Transportasi juga akan menurunkan sebesar 6% dari target 26% pada tahun 2020. Industri transportasi menyumbang 6%, dan transportasi jalan menyumbang 88%[4].

Kendaraan listrik bertenaga baterai lithium-ion (EV) dan kendaraan listrik hybrid (HEV) merupakan pilihan yang menjanjikan dalam tren elektrifikasi transportasi di seluruh dunia. Mobilitas yang dialiri listrik dapat secara signifikan mengurangi keandalan minyak bumi dan intensitas karbon dalam transportasi[5]. Penggunaan sepeda listrik memiliki kelebihan yaitu tidak bergetar dan tidak menimbulkan suara bising seperti kendaraan berbahan bakar minyak pada umumnya[6]. Dari semua teknologi pendukung kendaraan listrik, baterai adalah teknologi kunci dalam meningkatkan performa kendaraan listrik terutama dalam jarak tempuh. Dengan keadaan teknologi saat ini, spesifikasi itu adalah baterai yang akan menentukan apakah kendaraan listrik akan dikembangkan sehingga memiliki jarak yang jauh[7]. Pada saat ini baterai yang paling sering digunakan untuk kendaraan listrik adalah baterai lithium-ion karena dapat mengisi daya lebih cepat, bertahan lebih lama, dan memiliki kepadatan daya lebih tinggi untuk kekuatan baterai lebih lama dalam kemasan yang lebih ringan[8]. Baterai lithium-ion bekerja dalam domain suhu yang sempit, ini menjadi suatu kendala pada pengoperasian kendaraan bertenaga listrik [9]. Maka dari itu, diperlukannya sistem pendingin pada baterai agar baterai pada kendaraan listrik tidak mengalami kerusakan dalam jangka waktu pendek dan menjaga kinerja baterai untuk beroperasi secara maksimal[10].

Todd M. Bandhauer, dkk. (2011) telah melakukan penelitian pada baterai lithium ion untuk mengukur manajemen termal pada kapasitas atau daya pudar pada baterai *lithium-ion*. Hasil dari penelitian adalah Di bawah suhu di bawah nol derajat Celcius, seperti -30°C , kinerja baterai lithium-ion akan sangat menurun. Di sisi lain, di bawah suhu tinggi, seperti 50°C , baterai lithium-ion akan mengalami

penurunan kapasitas dan daya, dan bahkan di suhu yang lebih tinggi seperti 100 ° C, baterai lithium-ion akan mengalami pelarian termal, hal ini juga dapat berpengaruh pada jarak tempuh dan waktu pemakaian pada kendaraan listrik[11].

Pada kendaraan listrik, penggerak utama yang akan menjalankannya adalah motor listrik. Motor listrik saat ini yang paling banyak digunakan adalah motor BLDC. Motor BLDC ini memiliki sistem pengendalian yang sangat rumit. Hal ini dikarenakan komutator mekanik digantikan dengan komutator elektronik yakni kontroler[12]. Kontroler pada motor BLDC memiliki rentang suhu pada saat dioperasikan. Pada saat suhu tinggi atau berlebih, maka kontroler akan mengalami kerusakan[13]. Maka dari itu, diperlukannya pendinginan untuk meningkatkan daya tahan pada kontroler.

Frank Koudi, dkk. (2015) melakukan penelitian untuk mendinginkan kontroler dengan menggunakan mikro elemen *thermoelectric cooler*. Hasil dengan penerapan metode ini jika penggunaannya pada tempo waktu yang lama kurang efektif, hal ini disebabkan panas tidak dapat berpindah secara efisien jika suhu pada *thermoelectric* semikonduktor meningkat[14].

Energi panas dapat disimpan dan diambil kembali dalam bentuk perubahan energi internal bahan seperti panas sensibel, panas laten, dan termokimia atau kombinasi mereka. Pada sistem penyimpanan panas yang masuk sensibel, energi yang disimpan dengan bertambah suhu bahan. Sistem ini menggunakan kapasitas panas proses dan perubahan suhu material penyerapan dan pelepasan panas. Energi jumlah panas yang disimpan oleh sistem tergantung pada panas spesifik dari media, suhu dan perubahan massa media yang digunakan[15]. Penyimpanan panas laten akan bekerja ketika bahan penyimpanan mengalami perubahan dari padat menjadi cair atau dari cair ke gas, dan sebaliknya[16].

Ada dua jenis media penyimpanan panas yaitu penyimpanan panas sistem panas sistem panas sensible dan penyimpanan panas sistem panas laten. Pada kinerja sistem pemanas sensible, energi dalam bentuk panas akan disimpan dalam bentuk perubahan temperatur sedangkan pada sistem laten, energi dalam bentuk panas akan

disimpan dalam bentuk perubahan fasa[17]. Dari berbagai jenis penyimpanan panas, yang paling sering di aplikasikan dan yang paling menarik adalah penyimpanan energi dalam bentuk panas laten menggunakan material berubah fasa (PCM) karena memiliki banyak keuntungan salah satunya mampu menyimpan energi panas dalam kapasitas yang besar dengan volume material yang kecil[18].

Parafin merupakan salah satu PCM yang banyak digunakan, namun paraffin memiliki konduktivitas termal yang rendah sehingga perlu waktu untuk proses peleburan dan pepadatan[19]. Yang akan mengurangi daya keseluruhan dari perangkat penyimpanan panas dan dengan demikian akan membatasi pengaplikasiannya. Parafin adalah bahan endotermik yang terdiri dari 4 hidrokarbon yang meleleh pada kisaran suhu 50 hingga 54 derajat celcius[20]. Paraffin memiliki keunggulan panas peleburan laten yang tinggi dan Paraffin juga aman dan tidak korosif.

M. Irsyad. (2021) melakukan penelitian pada kotak penyimpanan ikan dengan memanfaatkan PCM paraffin untuk mengetahui karakteristik perpindahan panas pada kotak penyimpanan ikan. Hasil yang diperoleh adalah penggunaan paraffin mampu mempertahankan temperatur 4°C selama 3 jam[21].

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa kinerja kendaraan listrik bertenaga baterai lithium-ion akan sangat menurun pada kapasitas dan daya nya apabila naiknya suhu pada baterai. Ini juga akan berpengaruh pada jarak dan waktu tempuh pada kendaraan listrik. Lilin paraffin merupakan salah satu material penyerap energi panas dan memiliki keuntungan yaitu memiliki panas fusi laten yang tinggi. Lilin paraffin juga memiliki konduktivitas termal rendah yang dapat memberikan dampak kecepatan transfer panas.

Dalam penelitian ini penulis akan mencoba mengaplikasikan PCM paraffin pada komponen baterai dan kontroler pada sepeda listrik untuk mengetahui dampak dari kinerja sepeda listrik saat di operasikan. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan pada temperatur baterai dan kontroler, arus dan

tegangan baterai, serta jarak dan waktu tempuh sepeda listrik saat dioperasikan dengan menggunakan PCM paraffin dan tidak menggunakan PCM paraffin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan adalah:

1. Bagaimana perbandingan temperatur pada baterai dan kontroler sepeda listrik saat dioperasikan, tanpa dan menggunakan PCM paraffin?
2. Bagaimana pengaruh arus dan tegangan pada sepeda listrik saat dioperasikan, tanpa dan menggunakan PCM paraffin?
3. Bagaimana pengaruh pada jarak dan waktu tempuh pada sepeda listrik, tanpa dan menggunakan PCM paraffin?

1.3 Tujuan Penelitian

Pada penelitian yang akan dilakukan terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai penulis sebagai berikut:

1. Mendapatkan perbandingan temperatur pada baterai dan kontroler sepeda listrik saat dioperasikan, tanpa dan menggunakan PCM paraffin
2. Mendapatkan perbandingan arus dan tegangan pada sepeda listrik saat dioperasikan, tanpa dan menggunakan PCM paraffin.
3. Mendapatkan perbandingan jarak dan waktu tempuh pada sepeda listrik, tanpa dan menggunakan PCM paraffin.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian yang akan dilakukan terdapat beberapa batasan masalah yaitu sebagai berikut:

1. PCM yang digunakan berjenis paraffin 100% 1 Kg, hanya diterapkan pada komponen baterai (650 g) dan controller (350 g).
2. Spesifikasi sepeda listrik yaitu Sepeda jenis montain bike, motor listrik 350 watt, baterai lithium-ion 36 volt 20 Ah, dan controller 36 volt.

3. Penelitian hanya mengukur temperatur baterai dan kontroler, arus dan tegangan, dan jarak tempuh pada sepeda listrik saat dioperasikan.
4. Pengujian temperatur, arus, dan tegangan baterai sepeda listrik di lakukan di Lab Teknik Mesin Universitas Samudra dengan menggunakan roller.
5. Pengujian jarak dan waktu tempuh pada sepeda listrik di lakukan di jalan raya dengan menggunakan aplikasi navigasi *maps*.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan kinerja dari sepeda listrik agar lebih kompeten.
2. Mempermudah orang-orang untuk berolahraga sepeda apabila kelelahan.
3. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya agar dapat di kembangkan.