

BAB I

PENDAHULUAN

Kualitas udara dipengaruhi oleh pencemaran udara yang kian meningkat. Salah satu faktor penyebab utamanya adalah penggunaan kendaraan bermotor berbahan bakar fosil, terutama sepeda motor. Sebagai salah satu penyumbang utama zat pencemar udara, sepeda motor berbahan bakar fosil juga membutuhkan biaya yang kian mahal, dikarenakan oleh cadangan minyak bumi yang kian menipis padahal permintaan bahan bakar fosil kian meningkat. Proyek konversi sepeda motor berbahan bakar fosil menjadi sepeda motor listrik, menjadi salah satu bentuk pergerakan dalam mengurangi pencemaran udara dan penggunaan minyak bumi. Perancangan ini diimplementasikan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan meminimalisir biaya operasional dan perawatan.

1.1. Latar Belakang

Pada era modern ini, keberlanjutan lingkungan menjadi isu yang semakin mendesak untuk diwaspadai. Seiring dengan perkembangan pembangunan fisik kota, pusat-pusat industri, dan transportasi, kualitas udara pun mengalami perubahan akibat pencemaran udara. Pencemaran ini terjadi karena adanya perubahan salah satu komposisi udara dari kondisi normal, yaitu masuknya zat pencemar berupa gas-gas dan partikel kecil (aerosol) ke dalam udara dalam jumlah tertentu dalam jangka waktu yang cukup lama, yang dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan (Ismiyati et al., 2014).

Kendaraan bermotor tak luput menjadi salah satu penyumbang utama zat

pencemar udara di Indonesia. Kendaraan bermotor menyumbang sekitar 60 persen polusi udara di Indonesia. Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, telah terjadi lonjakan jumlah kendaraan bermotor yang sangat pesat, terutama sepeda motor, yang mencapai 30%, dimana sekitar 70% dari sepeda motor tersebut terdistribusi di daerah perkotaan. Dengan lonjakan pesat kendaraan bermotor ini, dapat diketahui bahwa penyumbang pencemaran udara tertinggi, yakni 85%, adalah kendaraan bermotor (Ismiyati et al., 2014). Hal tersebut dapat diketahui dengan jelas, mengingat, sebagian besar kendaraan bermotor menghasilkan emisi gas buang yang buruk, yang mengandung karbon monoksida, timbal, nitrogen dioksida, dan karbon dioksida. Emisi ini berasal dari proses pembakaran bahan bakar dalam mesin.

Banyak sepeda motor menggunakan bahan bakar yang berkualitas rendah, yang dapat meningkatkan jumlah polutan yang dihasilkan. Penggunaan bahan bakar fosil yang tidak efisien memiliki dampak yang signifikan terhadap tingginya emisi gas rumah kaca dan kesehatan manusia. Hal ini tentu menjadi perhatian global, dikarenakan emisi gas rumah kaca yang terjadi tersebut menyebabkan perubahan iklim dan pemanasan global. Dampak perubahan iklim mencakup peningkatan suhu rata-rata global, peningkatan frekuensi cuaca ekstrem, kenaikan permukaan laut, dan hilangnya habitat bagi satwa liar. Dampak-dampak lingkungan ini juga mempengaruhi kehidupan manusia, terutama di wilayah-wilayah yang rentan terhadap bencana alam. Polutan udara yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil juga dapat menyebabkan gangguan pernapasan, kesehatan jantung, dan kanker. Hal ini tentu mempengaruhi orang yang tinggal di dekat wilayah dengan tingkat polusi yang tinggi.

Penggunaan bahan bakar fosil tak hanya berdampak pada lingkungan dan

kesehatan manusia, namun juga menyebabkan ketergantungan pada sumber daya energi yang tidak dapat diperbaharui dan terbatas. Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil juga dapat menimbulkan ketidakstabilan ekonomi dan politik, terutama jika pasokan terganggu atau harga mengalami kenaikan. Harga bahan bakar fosil mengalami kenaikan dikarenakan oleh permintaan bahan bakar fosil yang terus meningkat dimana cadangan minyak bumi semakin menipis akibat eksploitasi berlebihan, ketidakpastian politik di negara penghasil minyak tersebut, dan kebijakan pemerintah dan regulasi lingkungan yang ketat dapat mempengaruhi produksi dan distribusi bahan bakar, sehingga berdampak pada harga. Oleh karena itu, harga bahan bakar minyak yang fluktuatif dan cadangan yang terbatas mendorong pencarian sumber energi alternatif.

Perkembangan pesat teknologi baterai menjadi jawaban dari pencarian sumber energi alternatif dari bahan bakar fosil. Tak hanya mengurangi dampak pada emisi gas rumah kaca, teknologi baterai ini juga menjadikan kendaraan semakin efisien dan praktis. Teknologi baterai yang semakin canggih memungkinkan sepeda motor listrik untuk memiliki kapasitas yang lebih besar, sehingga meningkatkan jarak tempuh per pengisian daya. Teknologi pengisian cepat juga telah berkembang pesat, memungkinkan baterai terisi penuh dalam waktu yang lebih singkat. Secara umum, kendaraan listrik (EV) dapat mengonversi 85-90% energi listrik dari jaringan menjadi tenaga yang diteruskan ke roda, sementara kendaraan konvensional hanya mampu mengubah sekitar 25-30% energi dari bahan bakar menjadi tenaga. Adopsi kendaraan listrik berpotensi mengurangi emisi gas rumah kaca secara signifikan. Selain itu, kendaraan listrik tidak menghasilkan emisi gas buang, sehingga membantu mengurangi polusi udara di perkotaan. Dengan ini,

kendaraan listrik menunjukkan efisiensi energi yang jauh lebih baik dibandingkan dengan kendaraan berbahan bakar fosil.

Berdasarkan dampak positif yang dihasilkan dengan menggunakan kendaraan listrik dibandingkan kendaraan berbahan bakar fosil, pemerintah juga turut andil dalam mendukung pengembangan dan adopsi kendaraan listrik. Hal ini dapat dilihat dari kebijakan-kebijakan yang diberlakukan oleh pemerintah sebagai upaya untuk mengurangi emisi karbon dan meningkatkan kualitas lingkungan. Kebijakan pemerintah yang telah dan sedang diterapkan untuk mendorong adopsi kendaraan listrik seperti, insentif pajak untuk kendaraan listrik dan program subsidi pembelian kendaraan listrik berbasis baterai. Pemerintah juga menargetkan 2 juta unit mobil listrik dan 13 juta unit sepeda motor listrik di jalan pada tahun 2030. Ini merupakan bagian dari strategi untuk mempercepat transisi ke kendaraan ramah lingkungan (KESDM, 2024).

Menurut data dari Kementerian Perhubungan pada tahun 2023, populasi pengguna sepeda motor di Indonesia tergolong tinggi dengan jumlah mencapai 132,43 juta unit . Angka ini menunjukkan bahwa sepeda motor merupakan salah satu kendaraan yang sangat populer di Indonesia. Hal ini dikarenakan sepeda motor adalah alat transportasi yang harganya relatif lebih murah dan memiliki bentuk yang *compact* sehingga bisa melakukan *manuver* lebih mudah dalam kemacetan. Oleh karena hal itulah, dibutuhkan sepeda motor yang memiliki fungsi dan kemampuan yang sama namun tidak menggunakan sumber bahan bakar fosil, melainkan alternatif lain, yaitu menggunakan teknologi baterai sebagai sumber energi.

Peningkatan kesadaran lingkungan masyarakat, juga meningkatkan

kepopuleran sepeda motor listrik di Indonesia. Meskipun hal ini menjadi solusi dari isu pencemaran udara, namun terdapat beberapa alasan yang mungkin memunculkan masalah lain. Salah satunya adalah banyaknya bangkai sepeda motor berbahan bakar fosil, diakibatkan oleh kepopuleran sepeda motor listrik yang membuat permintaan terhadap sepeda motor berbahan bakar fosil cenderung menurun. Hal ini terjadi karena harga sepeda motor berbahan bakar fosil menurun lebih cepat, sehingga pemilik memilih untuk tidak menjualnya. Akibatnya, beberapa sepeda motor berbahan bakar fosil kemungkinan besar menjadi bangkai yang terabaikan. Penambahan bangkai tersebut dapat menyebabkan isu lingkungan jika tidak ada sistem pembuangan yang efektif dan sesuai.

Dari kebijakan yang dilakukan pemerintah yang mendukung percepatan program penggunaan kendaraan listrik berbasis teknologi baterai, dapat dilakukan konversi sepeda motor yang awalnya berbahan bakar fosil menjadi bertenaga baterai, yang diatur pada PM 65 tahun 2020 (Adittya, 2024). Hal ini merupakan solusi dari isu lingkungan, sehingga tidak ada penumpukan bangkai sepeda motor di tempat pembuangan.

Menghadapi permasalahan tersebut, digagaslah suatu ide untuk merancang suatu sepeda motor listrik hasil konversi dari sepeda motor *matic*, sebagai bentuk implementasi kebijakan pemerintah dalam penggunaan kendaraan listrik. Hal ini juga untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia, dalam rangka peralihan penggunaan sepeda motor berbahan bakar fosil menjadi bertenaga listrik. Dibutuhkan penelitian terkait perbandingan ekonomis sepeda motor berbahan bakar fosil dan bertenaga listrik, serta kelayakan dan keamanan sepeda motor hasil konversi ke motor listrik untuk digunakan di jalanan umum.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penulisan laporan proyek akhir yang berjudul “Perancangan dan Pengujian Performa Konversi Sepeda Motor *Matic* Berbahan Bakar Fosil Menjadi Sepeda Motor Listrik dengan Beban 120 Kg”, terdapat beberapa rumusan masalah, antara lain:

- a. Bagaimana cara mengonversi sepeda motor *matic* berbahan bakar fosil menjadi sepeda motor listrik?
- b. Bagaimana perbandingan uji jalan dan *dyno test* antara sepeda motor listrik hasil konversi dengan sepeda motor *matic* yang berbahan bakar fosil?
- c. Bagaimana perbandingan ekonomi jangka panjang antara sepeda motor hasil konversi dengan sepeda motor *matic* yang berbahan bakar fosil?

1.3. Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya masalah yang menyangkut konversi sepeda motor listrik, maka dalam penulisan laporan proyek akhir yang berjudul “Perancangan dan Pengujian Performa Konversi Sepeda Motor *Matic* Berbahan Bakar Fosil Menjadi Sepeda Motor Listrik dengan Beban 120 Kg” ini, ditentukan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- a. Membahas proses konversi sepeda motor *matic* berbahan bakar fosil menjadi bertenaga listrik.
- b. Modifikasi *ring* 10 BLDC menjadi *ring* 14, untuk menyesuaikan dengan desain orisinil dari sepeda motor Yamaha Mio.
- c. Uji jalan sebelum dan sesudah dikonversi menjadi sepeda motor listrik dengan masing – masing dilakukan 5 kali percobaan, serta pengujian dengan teknologi

dyno test.

- d. Pengujian dilakukan dengan kecepatan rata-rata 25 Km/jam sesuai dengan Pasal 3 Permenhub Nomor 45 Tahun 2020.
- e. Uji jalan dilakukan di jalanan yang cenderung rata dengan beban maksimum yang dibawa 120 kg.
- f. Pengujian *charge* baterai dengan alat Wattmeter untuk mengetahui lama waktu dan energi listrik yang diperlukan.

1.4. Tujuan

Tujuan dari “Perancangan dan Pengujian Performa Konversi Sepeda Motor *Matic* Berbahan Bakar Fosil Menjadi Sepeda Motor Listrik dengan Beban 120 Kg” adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisa proses konversi sepeda motor *matic* berbahan bakar fosil menjadi sepeda motor listrik.
- b. Menganalisa perbandingan uji jalan dan *dyno test* antara sepeda motor listrik hasil konversi dengan sepeda motor *matic* yang berbahan bakar fosil.
- c. Menganalisa perbandingan ekonomi jangka panjang antara sepeda motor hasil konversi dengan sepeda motor *matic* yang berbahan bakar fosil.

1.5. Luaran

Hasil yang dikeluarkan dari proyek akhir dengan judul “Perancangan dan Pengujian Performa Konversi Sepeda Motor *Matic* Berbahan Bakar Fosil Menjadi Sepeda Motor Listrik dengan Beban 120 Kg” adalah sebagai berikut:

- a. Sepeda Motor Listrik Hasil Konversi dari Sepeda Motor *Matic*
- b. Laporan Proyek Akhir

- c. Publikasi HKI di laman *youtube*

1.6. Sistematika Penulisan Laporan

Dalam penyusunan proyek akhir ini, digunakan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab dengan urutan sebagai berikut:

1.6.1. Pendahuluan

Bab Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, luaran, dan sistematika penulisan laporan. Latar belakang berisi situasi dan kondisi yang mendorong munculnya ide-ide atau topik dengan judul “Perancangan dan Pengujian Performa Konversi Sepeda Motor *Matic* Berbahan Bakar Fosil Menjadi Sepeda Motor Listrik dengan Beban 120 Kg”. Kemudian, masalah yang terjadi dirumuskan dan dibatasi lingkupnya. Setelah menyatakan masalah, tujuan dan luaran dari proyek akhir disampaikan. Di bagian akhir bab pendahuluan, sistematika penulisan disampaikan.

1.6.2. Tinjauan Pustaka

Bab Tinjauan Pustaka menyampaikan hasil penelusuran pustaka yang relevan dengan masalah-masalah yang terjadi pada konversi sepeda motor *matic* berbahan bakar fosil menjadi sepeda motor listrik.

1.6.3. Metodologi

Bab ini menguraikan tentang proses konversi sepeda motor *matic* berbahan bakar fosil menjadi sepeda motor listrik. Bab ini juga melingkupi rumus perhitungan perencanaan, spesifikasi sepeda motor sebelum konversi, desain sepeda motor sesudah konversi, pemilihan komponen, tahapan konversi sepeda motor dan metode pengujian yang akan dijalankan dan kalkulasi dari data

pengujian.

1.6.4. Hasil dan Pembahasan

Bab ini menguraikan cara mengonversi sepeda motor *matic* berbahan bakar fosil menjadi sepeda motor listrik dan menjelaskan hasil konversinya, apakah sepeda motor dapat berjalan atau tidak. Lalu, bab ini berisikan pengujian sepeda motor sebelum dan sesudah dikonversi, baik itu uji jalan, *dyno test*, dan juga uji *charging*. Pada bab ini juga memaparkan hasil analisis data pengujian dari sepeda motor *matic* sebelum konversi dan sesudah konversi, serta analisis ekonomi dari sepeda motor *matic* sebelum konversi dan sesudah konversi.

1.6.5. Kesimpulan dan Saran

Bab ini menyampaikan kesimpulan dari hasil yang didapat di kegiatan Proyek Akhir dengan judul “Perancangan dan Pengujian Performa Konversi Sepeda Motor *Matic* Berbahan Bakar Fosil Menjadi Sepeda Motor Listrik dengan Beban 120 Kg”. Bab ini juga berisi saran yang merupakan rekomendasi berdasarkan kesimpulan terkait dengan hasil proyek akhir.