

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era sekarang kendaraan listrik banyak peminatnya dalam beberapa tahun terakhir, karena dianggap dapat menjadi solusi terbaik untuk menyelesaikan masalah lingkungan dan meningkatkan efisiensi energi. Sepeda motor listrik adalah kendaraan yang inovatif dan dapat berdampak positif pada lingkungan dari sepeda motor *conventional* atau dengan sistem *internal combustion engine* (ICE) (Maulana, 2021) (Zola et al., 2023). Kendaraan listrik dapat menjadi solusi untuk menyelesaikan permasalahan global terkait dengan energi. Sepeda motor listrik terdapat kelebihan yaitu penggunaan yang lebih praktis dalam kehidupan sehari-hari. Selain kelebihan yang sudah disampaikan terdapat juga kekurangan yang menjadi faktor penghambat perkembangan kendaraan listrik, yaitu memiliki kapasitas baterai terbatas. Mengakibatkan memiliki *range* dan jarak tempuh yang terbatas (Nasab et al., 2024). Pada kendaraan listrik memiliki sistem yang memiliki peran penting dalam mencapai efisiensi energi.

Powertrain dalam kendaraan listrik mencakup sistem penggerak, motor listrik, dan berbagai komponen pendukung lainnya. Sistem ini bertugas mengonversi energi listrik menjadi daya traksi guna menggerakkan kendaraan, serta menangkap energi kinetik selama proses pengereman untuk dikembalikan sebagai energi listrik. Umumnya, kendaraan listrik memanfaatkan dua jenis sistem penggerak, yaitu sistem penggerak independen atau *wheelhub* dan sistem penggerak tunggal atau *mid-drive*. Tingkat efisiensi pada pengujian kecepatan menggunakan *dynotest e-scooter* rata-rata sebesar 81,17% (Veante & Laksana, 2022). Sedangkan untuk penggerak tunggal atau *mid-drive* memiliki tingkat efisiensi sebesar 85,45% (Ikhsan et al., 2022). Efisiensi transmisi memiliki dampak langsung terhadap jarak tempuh kendaraan listrik. Sistem penggerak independen banyak digunakan pada saat ini karena memiliki biaya produksi yang rendah, dan memiliki efisiensi yang tinggi. Disisi lain, terdapat kekurangan ketika berada di lereng curam penggerak independen akan terasa panas karena efisiensi energi motor menurun jika kecepatan putaran rendah, dan perlu lebih diteliti mengenai torsi

motor listrik, umur motor listrik, kesulitan kontrol dan keamanan yang buruk (Pratiwi et al., 2020),(Biček et al., 2019),(Guo et al., 2022). Oleh karena itu diperlukan sistem *powertrain* untuk mengatasi hal tersebut.

Adapun macam dari *powertrain*, antara lain. *Planetary gear set* atau PGS dibuat dengan bentuk yang fleksibel dan dapat digunakan pada kecepatan yang tinggi banyak digunakan pada kendaraan yang membutuhkan yang besar seperti mobil listrik. PGS terdiri dari tiga komponen utama (*planet gear, sun gear, carrier, dan ring gear*)(Rajput et al., 2022). Terdapat juga *powertrain* dengan jenis *continuously variable transmission* (CVT). CVT merupakan jenis *powertrain* otomatis yang mengubah rasio gigi secara kontinu tanpa adanya perpindahan gigi seperti PGS. CVT menggunakan sabuk atau rantai sebagai penghubung motor dan roda. (Hu et al., 2022)

Sistem *powertrain* dapat mempengaruhi tingkat efisiensi pada kendaraan listrik. Ini menjadi faktor yang mempengaruhi kemampuan jarak tempuh kendaraan listrik karena disebabkan kapasitas baterai yang terbatas. Kendaraan ICE menggunakan menggunakan alternator sebagai penghasil sumber listrik yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan listrik pada kendaraan, seperti untuk pengisian *battery* atau aki. Listrik yang dihasilkan dalam kumparan akan terus meningkat sejalan dengan percepatan perubahan medan magnet. Dengan kata lain, semakin banyak dan cepat fluks magnet mengalir melalui kumparan, maka gaya gerak listrik yang dihasilkan juga semakin besar (Pangkung et al., 2021).

Alternator merupakan alat pembangkit tenaga listrik yang berperan dalam menyediakan energi listrik untuk berbagai kebutuhan kelistrikan pada kendaraan, seperti lampu penerangan, indikator dan komponen lainnya. Alternator memiliki prinsip kerja magnet berputar di dalam kumparan, dan kumparan tersebut menghasilkan elektromagnetik sehingga menghasilkan arus listrik (Bodi et al., 2023).

Pada penelitian ini menggunakan motor dengan tipe *mid-drive* yang pemasangannya tidak langsung tetapi memerlukan *powertrain* untuk menghubungkan pada roda. Penelitian ini berfokus untuk menentukan jenis *powertrain* yang sesuai pada sepeda motor listrik dengan menggunakan motor

penggerak tipe *mid-drive* terhubung dengan alternator yang diimplementasikan pada sepeda motor listrik jenis *E-Scooter*. Penambahan alternator pada kendaraan penelitian ini diharapkan dapat menambah jarak tempuh pada kendaraan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas ada beberapa permasalahan yang dapat diangkat pada penelitian antara lain :

- Bagaimana merancang sistem transmisi yang optimal pada *E-Scooter*.
- Bagaimana performa sistem transmisi yang sudah diterapkan pada *E-scooter*.
- Bagaimana perbedaan efisiensi antara sebelum dan sudah menambahkan alternator pada *E-Scooter*.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini, antara lain :

- Merancang dan menentukan desain sistem transmisi menggunakan motor berjenis *mid drive* yang sesuai untuk E-scooter dengan penambahan alternator.
- Menganalisis perbandingan performa dan jarak tempuh kendaraan yang dapat dihasilkan oleh alternator dengan penggunaan transmisi pada e-scooter dengan tipe motor listrik *mid-drive*.
- Mengimplementasikan desain sistem transmisi dengan penambahan Alternator pada kendaraan listrik berjenis *E-scooter*.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan di atas terdapat beberapa batasan masalah dari penelitian ini, antara lain :

- Implementasi Kendaraan jenis *e-scooter*, dengan spesifikasi baterai LifePO4 72V24Ah, kontroller 72V50A, dan dinamo motor *mid-drive* 2 KW.

- Daya dan jarak tempuh kendaraan dengan estimasi 60 KM dengan kondisi jalan Slope 0 dengan kecepatan maksimal 60 km/jam, penumpang beban 150 kg.
- Prosedur untuk implementasi alternator ke Kendaraan jenis listrik untuk tipe motor *mid-drive*
- Berfokus pada analisa gearbox pada transmisi E-Scooter.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan batasan tujuan di atas diharapkan dapat memiliki kontribusi antara lain :

- Dapat mengimplementasikan transmisi yang terhubung ke roda sepeda dan alternator untuk kendaraan *e-scooter* dengan tipe motor listrik *mid-drive*.
- Membandingkan performa dan jarak tempuh kendaraan yang bisa dihasilkan oleh alternator dengan penggunaan transmisi pada *e-scooter* dengan tipe motor listrik *mid-drive*.
- Memberikan referensi para pembaca mengenai prosedur integrasi transmisi yang terhubung ke roda sepeda dan alternator untuk kendaraan *e-scooter*