

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, perhatian global terhadap isu pemanasan global telah meningkat secara signifikan. Salah satu penyebab terjadinya pemanasan global adalah efek rumah kaca yang merupakan hasil dari emisi gas buang kendaraan bermotor (Kurnia dan Sudarti, 2021). Berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi dampak negatif dari emisi gas rumah kaca dan polusi udara, salah satu alternatifnya adalah pengembangan kendaraan bertenaga listrik. Kendaraan listrik dianggap sebagai solusi yang ramah lingkungan karena mereka tidak menghasilkan emisi gas buang dan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Namun, untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja kendaraan bertenaga listrik, diperlukan sistem transmisi yang dapat bekerja maksimal sesuai dengan kebutuhan kendaraan.

Pemerintah di Indonesia melalui ajang Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE) berupaya untuk meningkatkan ketertarikan masyarakat khususnya kalangan usia muda pada mobil listrik. Kegiatan ini merupakan kompetisi tahunan yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemdikbudristek) yang bertujuan memacu kreativitas dan inovasi mahasiswa dalam dunia teknologi kendaraan hemat energi. Ajang KMHE diikuti oleh mahasiswa dari seluruh Universitas/Institut/Politeknik di Indonesia salah satunya adalah tim mobil hemat energi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) yang diberi nama Kyai Haji Ahmad Dahlan *Eco Team* UMY (KHAD *Eco Team*).

Menurut pedoman (KMHE) 2024, kontes ini terdapat dua kategori kendaraan yakni, kategori *Prototype* dan *Urban Concept*. *Prototype* adalah kendaraan masa depan dengan desain khusus yang memaksimalkan efisiensi. Kemudian untuk kategori *Urban Concept* adalah Kendaraan roda empat yang tampilannya mirip mobil pada umumnya dan sesuai untuk berkendara di jalanan. Kelas mesin penggerak yang di lomba kan pada kedua kategori ini adalah Motor Pembakaran Dalam (MPD) *gasoline*, MPD diesel, MPD etanol, dan kelas motor listrik.

Sistem transmisi sproket dan rantai merupakan salah satu pilihan yang umum digunakan pada kendaraan bertenaga listrik karena kemampuan menyalurkan daya yang lebih besar dan lebih murah dibandingkan dengan sistem transmisi lainnya. Namun, perancangan sistem transmisi sproket dan rantai pada mobil bertenaga listrik harus memerlukan perhatian

khusus, mengingat karakteristik dan kebutuhan operasional yang berbeda dibandingkan dengan kendaraan konvensional.

Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan sistem transmisi sproket dan rantai meliputi ukuran dan jumlah sproket, material rantai, serta parameter-parameter kinerja seperti torsi, kecepatan, dan daya tahan. Sistem transmisi kendaraan *prototype* mobil listrik harus dirancang dengan meminimalisir slip yang terjadi ketika kendaraan berjalan dan saat akan mulai berjalan. Berdasarkan regulasi teknis KMHE 2024 perancangan kendaraan harus dibuat dengan memodelkan kendaraan, dari kondisi diam kemudian berakselerasi sampai kecepatan maksimum (30 km/jam) di *track* lurus dan datar, kemudian meluncur (*gliding*) sampai berhenti.

Permasalahan yang dihadapi KHAD *Eco Team* pada tahun 2024, mobil *prototype* listrik yang telah dibuat akan dilakukan penggantian motor listrik baru, yaitu jenis motor listrik *Brushless Direct Current* (BLDC) 500 Watt. Hal tersebut, bertujuan untuk meningkatkan efisiensi mobil. Keunggulan motor BLDC adalah memiliki efisiensi tinggi, *life time* operasi lebih panjang, perawatan yang rendah, serta tingkat polusi suaranya rendah karena tidak terjadi gesekan antara sikat dan komutator (Harjono & Widodo, 2021). Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan perancangan mengenai jenis sistem penggerak pada mobil *prototype* listrik dan sistem transmisi sebagai komponen penyalur tenaga.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan kebutuhan daya pada mobil *prototype* listrik KHAD *Eco Team* ?
2. Bagaimana merancang sistem transmisi (gandar, sproket dan rantai, serta bantalan) yang sesuai dengan kebutuhan mobil berdasarkan karakteristik traksi dan power yang dibutuhkan oleh kendaraan ?

## 1.3 Batasan Masalah

Pada proses perancangan sistem transmisi pada mobil *prototype* listrik, agar permasalahan tidak terlalu meluas maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan yang dilakukan hanya sebatas pada analisis kebutuhan daya motor listrik, perhitungan dan desain pada sistem transmisi yang meliputi sproket dan rantai serta gandar.

2. Perancangan tidak akan membahas tentang sistem kontrol (*microcontroller*) dan baterai.
3. Pada perancangan gandar asumsi pembebanan yang digunakan adalah pembebanan statis.

#### **1.4 Tujuan Perancangan**

Adapun tujuan dari perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kebutuhan daya motor listrik pada mobil *prototype* listrik KHAD *Eco Team*.
2. Menentukan ukuran gandar, sproket dan rantai serta bantalan yang sesuai dengan kebutuhan mobil *prototype* listrik KHAD *Eco Team*.

#### **1.5 Manfaat Perancangan**

Manfaat yang diharapkan dari perancangan ini adalah memberikan kontribusi pada dunia akademis serta menjadi acuan dalam proses perancangan dan produksi yang dapat diterapkan pada mobil *prototype* listrik KHAD *Eco Team*.