

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Motor merupakan kendaraan yang paling banyak digunakan di Indonesia. Dimana bahan bakar minyak (BBM) sebagai sumber energi utamanya. Menurut laporan Statistik Indonesia 2023 yang dirilis Badan Pusat Statistik (BPS), pada akhir 2022 ada sekitar 125,3 juta unit motor di Indonesia (BPS-RI,2023). Jumlah tersebut tentu membutuhkan konsumsi BBM yang cukup banyak. Menurut kementerian ESDM sepanjang tahun 2022 konsumsi BBM ron 90 mencapai 29,68 juta kiloliter. Meningkat 27% dibanding tahun 2021 (Ahdiat,2023). Hal ini menyebabkan cadangan minyak bumi semakin menipis. Selain itu juga mengakibatkan polusi udara semakin meningkat. Peningkatan polusi udara mengakibatkan efek rumah kaca yang membuat iklim di bumi semakin tidak menentu. Kejadian tersebut sangat berbahaya bagi kelangsungan hidup semua makhluk yang ada di bumi termasuk manusia.

Perlu adanya inovasi teknologi dalam bidang transportasi guna menekan penggunaan BBM. Salah satunya yaitu dengan mengkonversi motor bensin konvensional menjadi motor dengan tenaga listrik. Sepeda motor listrik mulai muncul pada abad 19 dengan diajukan permohonan paten sepeda listrik oleh *Ogden Bolton Jr. dari Canton, Ohio*. Di tahun yang sama, *Hosea W. Libbey* dari *Boston* juga mengajukan permohonan paten untuk sepeda motor listrik. Pada tahun 1896, produsen sepeda terkenal *Humber* memamerkan sepeda tandem listrik di acara *Stanley Cycle Show*. *Popular Mechanics* edisi Oktober 1911 memperkenalkan sepeda motor listrik yang diklaim memiliki jangkauan sejauh 121 km hingga 160 km sekali pengisian daya. Sepeda motor elektrik ini memiliki gearbox tiga percepatan, dengan kecepatan 6,4 km, 24 km, dan 56 km per jam (wibowo,2021).

Pada awal 1970-an, *Mike Corbin* merancang sepeda motor listrik komuter legal yang disebut *Corbin Electric*. Kemudian pada tahun 1974, *Corbin* mulai membangun sepeda motor ikonik yang disebut *Quicksilver*. Sepeda motor listrik ini mencetak rekor dunia dengan kecepatan mencapai 266.165 km/jam. Sepeda motor tersebut menggunakan motor elektrik 24 volt dari pesawat tempur Douglas A-4B (wibowo,2021).

Beberapa penelitian tentang sepeda motor listrik juga sudah pernah dilakukan. Diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Aldy Aziz, dkk, pada tahun 2021 dengan judul Rancang Bangun Sepeda Motor Listrik Untuk Area Perumahan dan Perkantoran. Variable pengujian yang dilakukan adalah pengujian penggunaan baterai dan jarak tempuh. Peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan energy motor listrik lebih efisien dibanding motor konvensional (motor bakar) dan jarak yang ditempuh sepeda motor listrik jauh meningkat dari sepeda motor konvensional.

Penelitian Perdin Rinaldi dan Sandy Smaradhana tahun 2021 dengan judul Rancang Bangun Sistem Penggerak Sepeda Motor Listrik Roda Tiga Pengangkut Dan Pemipil Jagung. Peneliti menyimpulkan bahwa pengujian kecepatan rata-rata 32,7 km/jam, sedangkan rata-rata kecepatan dalam jarak 100 meter adalah 22,6 km/jam. Hasil dari pengujian jarak tempuh maksimal dari perancangan sistem penggerak adalah 7,0 km yang dihasilkan dari pengujian secara digital dengan menggunakan speedometer elektrik dan aplikasi handphone yakni Strava.

Penelitian Wajilan, dkk tahun 2021 dengan judul Modifikasi Motor Bensin Jenis New Revo Tipe Honda Menjadi Motor Listrik. Mereka menyimpulkan bahwa pengisian baterai dapat dilakukan dengan dua cara yaitu seri dan parallel. Seri membutuhkan 114 menit tiap 2 baterai sedangkan parallel 288 setiap 5 baterai. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi baterai dengan alternator adalah 5,7 jam dengan arus yang masuk pada baterai 1,73 dan tegangan 26,2.

Langkah konversi ini sangat didukung oleh pemerintah Indonesia. Keseriusan pemerintah dibuktikan dengan memberikan subsidi motor listrik bagi masyarakat. Hal ini diatur dalam Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 6 Tahun 2023 Tentang Pedoman Pemberian Bantuan Pemerintah Untuk Pembelian Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Roda Dua (Permenperin-No.6,2022). Selain itu juga ada permen ESDM Nomor 3 Tahun 2023 Tentang Pedoman Umum Bantuan Pemerintah Dalam Program Konversi Sepeda Motor Dengan Penggerak Motor Bakar Menjadi Sepeda Motor Listrik Berbasis Baterai (Permen ESDM-No3,2023). Ada juga Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 15 Tahun 2022 Tentang Konversi Kendaraan Bermotor Selain Sepeda Motor Dengan Penggerak Motor Bakar Menjadi Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Permenperhub-No.15,2022). Dari semua peraturan di atas dapat kita simpulkan bahwa masyarakat

dituntut untuk segera beralih menggunakan kendaraan listrik yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan polusi udara.

Terdapat 2 jenis motor konvensional yang dapat dikonversi menjadi motor listrik yaitu motor matik dan motor manual. Untuk saat ini yang sudah populer dimasyarakat adalah konversi motor matik menjadi motor listrik. Konversi ini memiliki keunggulan torsi yang *instan* saat tarikan awal, hemat energi, dan ramah lingkungan. Akan tetapi juga memiliki kekurangan yaitu jika pengendara tidak memiliki *feel* yang bagus saat tarikan awal akan sangat berbahaya karena torsi yang instan (Astra, 2023) tidak jauh berbeda dengan konversi motor matic, selain torsi yang besar, hemat energy dan ramah lingkungan, konversi motor manual memiliki keunggulan lain yaitu dengan adanya transmisi yang dapat di sesuaikan seiring bertambahnya kecepatan dengan melakukan perpindahan gigi.

Saat ini banyak motor manual yang mengalami kerusakan parah dan sudah tidak lolos uji emisi saat dilakukan razia di jalan terutama di kota-kota besar (Ferdian,dkk, 2023). Oleh sebab itu Perlu dilakukan penggantian mesin motor dari motor bensin manual menjadi motor listrik dengan penggerak motor BLDC (*Brushless Direct Current*). BLDC motor merupakan motor penggerak yang memiliki efisiensi baik, lebih handal, umur lebih panjang dan murah. Motor yang memiliki bagian rotor berupa magnet permanen dan bagian stator berupa belitan untuk menghasilkan medan magnet. Pengubahan polaritas motor BLDC dilakukan secara elektronik menggunakan sensor *hall-effect* dan *rotary encoder* (Wahyudi Pramono,2016). Pada sepeda motor listrik hampir bebas perawatan, tidak membutuhkan minyak, busi baru atau perbaikan rutin lainnya seperti yang dilakukan motor bakar (Hasan,2022).

Sepeda motor listrik memiliki beberapa komponen utama yaitu baterai,dinamo dan *controller*. Baterai berfungsi sebagai sumber energi utama untuk menggerakkan dinamo pada motor listrik. Peranan baterai sangat besar bagi ketahanan konversi motor listrik. Kapasitas baterai sangat mempengaruhi jarak yang dapat di tempuh dan waktu pengisian baterai. Oleh sebab itu pemilihan baterai yang tepat sangat mempengaruhi kinerja motor listrik. Dinamo merupakan komponen yang berfungsi untuk menggerakkan motor listrik dengan cara mengubah energi listrik menjadi gerak putaran. *Controller* berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan rpm. Selain itu, beberapa fitur pada sepeda motor listrik juga di atur melalui *controller*. Seperti alarm, cek eror, hingga fitur *cruise control*.

Dalam melakukan koversi motor manual menjadi motor listrik terdapat beberapa *part* utama yang akan diganti. Komponen pengganti mesin ICE (*Internal Combustion Engine*) pada sepeda motor bensin akan digantikan oleh gabungan komponen motor listrik atau disebut dengan KIT konversi. Konversi dilakukan dengan cara membongkar dan melepas mesin ICE (*Internal Combustion Engine*), lalu menggantinya dengan komponen motor listrik beserta suku cadang pendukung lainnya (Ferlinda, 2023). Proses pengkonversian tersebut dapat dilakukan dengan cara melepas kepala silinder dan blok silinder, Memotong setang seher dan piston, Membuat adaptor untuk memasang dinamo, Pasang dinamo lalu menghubungkannya dengan rantai keteng, Memasang baterai, dan memastikan semua baut kencang.

Selama ini hampir semua konversi motor baik metik maupun manual ketika dilakukan konversi tetap menghasilkan motor konversi metic. Dari pabrikan pembuat KIT konversi, tidak disediakan konversi untuk tetap mempertahankan gigi transmisi. Oleh sebab itu peneliti tertantang untuk melakukan konversi motor manual dengan tetap mempertahankan gigi transmisi guna membuat pengendara tetap merasakan sensasi perpindahan gigi walaupun menggunakan motor listrik. Hasil konversi motor akan dilakukan pengujian berupa torsi, kecepatan dan jarak tempuh.

Dari Uraian di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara melakukan konversi motor bensin manual menjadi motor listrik, mengetahui torsi yang bekerja pada setiap gigi transmisi dan mencari jarak serta kecepatan yang dapat dicapai oleh sepeda motor konversi. Dengan demikian penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam dan relevan untuk perkembangan dunia transportasi yang lebih baik dan ramah lingkungan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari uraian latar belakang yang sudah disebutkan diatas adapun rumusan masalah yang di ambil yaitu :

1. Bagaimana mengkonversi motor bensin manual menjadi motor listrik?
2. Berapa torsi yang di hasilkan pada setiap perpindahan gigi transmisi?
3. Berapa kecepatan dan jarak yang dapat di tempuh oleh sepeda motor listrik konversi?

### **1.3 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Pembahasan hanya berfokus pada pengkonversian motor bensin manual menjadi motor listrik
2. Motor yang dikonversi merupakan motor bensin manual yang sudah tidak dapat dipakai karena kerusakan mesin yang parah
3. Penggerak motor konversi menggunakan motor BLDC
4. system kelistrikan berfokus pada baterai

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengkonversi kendaraan motor bensin manual menjadi motor listrik dengan penggerak motor BLDC dan tetap mempertahankan perpindahan gigi transmisi
2. Menghasilkan kendaraan konversi dengan variasi torsi pada setiap gigi transmisi
3. Menghasilkan kendaraan konversi dengan kecepatan dan jarak tempuh yang maksimal

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Bagi Peneliti
  - a. Menambah pengetahuan tentang pengkonversian kendaraan motor bensin manual menjadi motor listrik
  - b. Memberikan kontribusi ilmiah sebagai bahan referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai konversi motor bensin manual menjadi motor listrik
2. Bagi Universitas
  - a. Penerapan ilmu pengetahuan tentang mesin konversi
  - b. Sebagai perwujudan untuk mendukung program pemerintah dalam program menuju Indonesia *Zero Emission*.
3. Bagi Pengguna Motor Listrik Manual
  - a. Dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk mulai beralih menggunakan kendaraan yang ramah lingkungan.
  - b. Memberikan pengetahuan tentang tatacara konversi motor bensin manual menjadi motor listrik.

