

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Transportasi merupakan salah satu sektor penyumbang emisi karbon terbesar (Martinez & Masron, 2020). Sektor transportasi memiliki laju pertumbuhan tahunan rata-rata terbesar, yaitu sejumlah 6,46 persen (Pangestu & Ayuningsasi, 2024). Hal ini menandakan bahwa, sektor transportasi di Indonesia masih bergantung pada energi fosil atau sumber daya alam tak terbarukan yang menyebabkan peningkatan terhadap emisi karbon, ketergantungan terhadap energi fosil tidak hanya menyebabkan peningkatan emisi karbon, tetapi juga berdampak pada polusi udara dan ketahanan energi nasional. Di tengah tantangan ini, transformasi menuju sistem transportasi berkelanjutan menjadi sebuah inovasi yang dapat dijadikan sebagai alternatif penyelesaian (Tsakalidis et al., 2020). Salah satu transportasi berkelanjutan yang telah populer dan banyak dikembangkan adalah kendaraan listrik.

Kendaraan listrik atau *Electric Vehicles (EV)* hadir sebagai solusi strategis untuk mendukung transisi energi bersih. *EV* menghasilkan emisi yang jauh lebih rendah dan efisiensi energi yang lebih tinggi dibandingkan kendaraan konvensional (Dinar et al., 2025). *EV* menjadi bagian penting dalam upaya mewujudkan transportasi hijau. Tidak hanya itu, kendaraan listrik juga membuka peluang bagi inovasi industri otomotif dan pengembangan energi terbarukan, menjadikannya sebagai teknologi kunci dalam revolusi industri masa depan (Aboazoum, 2022).

Pemerintah Indonesia telah menunjukkan komitmen terhadap pengembangan kendaraan listrik melalui Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Perpres, 2019). Regulasi ini menjadi landasan strategis dalam mengarahkan pembangunan industri kendaraan listrik nasional dan percepatan adopsinya di masyarakat. Secara nasional tren adopsi kendaraan listrik mulai meningkat, namun apabila dibandingkan dengan daerah Provinsi, adopsi kendaraan listrik masih sangat rendah seperti yang terjadi di Provinsi Aceh.

Provinsi Aceh adalah bagian dari wilayah Indonesia yang memiliki karakteristik sosial, ekonomi, dan geografis yang unik. Aceh memiliki potensi sumber daya energi terbarukan yang besar seperti energi air, surya, dan angin. Sebagai salah satu daerah dengan potensi pertumbuhan ekonomi dan infrastruktur yang berkembang, Aceh menghadapi tantangan besar dalam mendorong adopsi kendaraan listrik.

Hingga saat ini, jumlah kendaraan listrik yang beroperasi di Aceh masih sangat terbatas, infrastruktur pengisian daya belum memadai, dan kesadaran masyarakat terhadap *EV* masih rendah. Untuk memahami dan memproyeksikan proses adopsi kendaraan listrik di suatu wilayah, diperlukan pendekatan kuantitatif yang dapat menggambarkan dinamika penyebaran teknologi. Salah satu pendekatan yang telah banyak digunakan dalam studi inovasi teknologi adalah *Bass Diffusion Model (BDM)* (Brusch et al., 2015). *BDM* telah digunakan secara luas untuk memprediksi laju adopsi berbagai inovasi teknologi, termasuk kendaraan listrik, di berbagai negara berkembang. Penerapan *BDM* menjadi penting untuk memberikan estimasi berbasis data mengenai potensi pertumbuhan pasar kendaraan listrik di masa depan.

Dengan latar belakang tersebut, sangat penting untuk memahami bagaimana pola adopsi kendaraan listrik dapat terjadi, terutama di wilayah seperti Aceh. Penelitian seperti ini tidak hanya penting secara akademik, tetapi juga dapat menjadi masukan berharga bagi kebijakan daerah dalam mendukung transisi energi yang berkelanjutan.

Fokus dalam penelitian ini adalah kendaraan listrik roda dua berbasis baterai (*BEV* roda dua), yang semakin populer sebagai alternatif ramah lingkungan bagi kendaraan bermotor berbahan bakar minyak. Dibandingkan dengan kendaraan konvensional berbahan bakar minyak, kendaraan listrik memiliki keunggulan dari sisi efisiensi energi, emisi yang rendah, biaya operasional yang lebih hemat, serta suara mesin yang lebih senyap (Showers & Raji, 2020).

Untuk memperkirakan pola adopsi kendaraan listrik di Aceh, penelitian ini menggunakan pendekatan analogi berbasis data historis kendaraan konvensional. Data jumlah kendaraan terdaftar di Provinsi Aceh dapat dijadikan dasar dalam

memodelkan parameter penyebaran ( $p, q$  dan  $m$ ) dalam *BDM*, metode analogi dipilih karena data historis adopsi kendaraan listrik di Aceh sulit ditemukan atau belum cukup untuk dilakukan analisis tren berbasis data aktual.

Hasil model ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam merumuskan kebijakan, strategi pemasaran, dan rencana pembangunan infrastruktur yang sesuai dengan karakteristik lokal. Dengan demikian, penelitian ini akan menganalisis potensi difusi pasar kendaraan listrik di Provinsi Aceh dengan menggunakan pendekatan *BDM*. Penelitian memberikan kontribusi dalam perencanaan dan pengembangan infrastruktur transportasi berkelanjutan di provinsi aceh.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan di atas dapat kita tarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pola adopsi kendaraan konvensional sebagai dasar analogi dalam menganalisis *market deffusi* kendaraan listrik ?
2. Bagaimana penerapan *BDM* dalam menganalisis *market deffusi* kendaraan listrik ?
3. Bagaimana proyeksi perkembangan kendaraan listrik berdasarkan hasil pemodelan *BDM* ?

## 1.3 Tujuan penelitian

Dari rumusan masalah yang telah di sebutkan maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pola adopsi kendaraan konvensional sebagai dasar analogi ke kendaraan listrik.
4. Untuk menerapkan *BDM* dalam menganalisis *market deffusi* kendaraan listrik.
2. Untuk mengetahui proyeksi perkembangan kendaraan listrik berdasarkan hasil pemodelan *BDM*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian dari pada penelitian ini maka manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan penerapan *BDM* di bidang transportasi, khususnya dalam memodelkan adopsi kendaraan listrik sebagai inovasi teknologi.
2. Menjadi rujukan metodologis bagi peneliti lain yang ingin melakukan pendekatan serupa (pendekatan analogi) dalam menganalisis penyebaran teknologi baru berbasis data historis.
3. Memberikan informasi berbasis data dan model terkait potensi adopsi kendaraan listrik di Aceh, yang dapat dijadikan dasar dalam :
  - Merumuskan kebijakan insentif kendaraan listrik
  - Merencanakan pembangunan infrastruktur seperti SPKLU (Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum)
  - Menentukan strategi pengurangan emisi di sektor transportasi

#### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian**

Batasan penelitian ini digunakan untuk mempermudah dalam mengevaluasi permasalahan agar tidak menyimpang dari pokok permasalahan sesuai dengan penelitian, maka diberikan beberapa ruang lingkup dan batasan penelitian yaitu:

1. Wilayah kajian pada penelitian ini hanya di fokuskan pada Provinsi Aceh
2. Jenis kendaraan yang akan difokuskan pada penelitian ini adalah kendaraan roda dua (sepeda motor)
3. Pendekatan analogi menggunakan data dari kendaraan konvensional serta *BDM*
4. Data kendaraan konvensional dijadikan sebagai dasar analogi, sedangkan *BDM* digunakan untuk memprediksi difusi pasar kendaraan listrik

#### **1.6 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Tahap awal dilakukan studi literatur dengan mengacu pada jurnal ilmiah, laporan institusi, dan referensi terkait difusi inovasi serta pengembangan kendaraan listrik. Selanjutnya dilakukan

identifikasi permasalahan terkait keterbatasan data historis kendaraan listrik di tingkat provinsi dan penentuan pendekatan analisis yang sesuai. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data sekunder berupa data kendaraan bermotor konvensional di Provinsi Aceh serta data kendaraan listrik nasional yang digunakan sebagai dasar pendekatan analogi. Data tersebut kemudian diolah untuk mengestimasi parameter *Bass Diffusion Model*, yaitu parameter inovasi ( $p$ ), parameter imitasi ( $q$ ), dan potensi pasar ( $m$ ), dengan metode minimisasi *sum of squared error (SSE)* menggunakan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Parameter yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk menyusun beberapa skenario potensi pasar dan melakukan proyeksi perkembangan adopsi kendaraan listrik di Provinsi Aceh hingga tahun 2040.