

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan kendaraan listrik secara global telah menjadi respons strategis terhadap krisis energi dan peningkatan emisi karbon akibat penggunaan bahan bakar fosil. Di Indonesia, adopsi kendaraan listrik mengalami peningkatan signifikan dalam satu dekade terakhir, terutama dipicu oleh dukungan kebijakan pemerintah serta masuknya berbagai produsen global seperti Hyundai dan Wuling (Tangkudung, 2024). Percepatan ini didukung secara masif melalui berbagai regulasi insentif fiskal dan subsidi pembelian. Dukungan regulasi terbaru tertuang dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) Nomor 11 Tahun 2026, yang secara tegas mengamanatkan pemberian insentif berupa pembebasan atau pengurangan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) dan Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor (BBNKB) khusus untuk Kendaraan Bermotor Listrik (KBL) Berbasis Baterai (Kementrian Dalam Negeri Republik Indonesia, 2026). Berbagai stimulus regulasi dari pemerintah ini secara empiris terbukti signifikan mampu menurunkan harga akhir kendaraan dan meningkatkan angka penjualan kendaraan listrik (Sukmayanti & Satory, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa kendaraan listrik bukan sekadar inovasi teknologi, melainkan bagian integral dari transformasi sistem transportasi nasional menuju energi yang lebih bersih dan berkelanjutan.

Meskipun pertumbuhan pasar kendaraan listrik terbilang pesat, produk yang beredar belum tentu sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan setiap konsumen. Penelitian terkait preferensi konsumen menunjukkan bahwa faktor harga, jarak tempuh, serta fitur menjadi pertimbangan utama dalam pemilihan kendaraan listrik (Harfit & Fauzan, 2025). Namun, di tingkat konsumen awam, adopsi masih dihadapkan pada hambatan besar berupa tingginya harga awal kendaraan (*perceived price value*) serta tingginya persepsi risiko (*perceived risk*) seperti kekhawatiran terhadap jarak tempuh, keamanan baterai, dan infrastruktur pengisian daya (Faujiyah et al., 2025). Mayoritas konsumen cenderung mencari kendaraan listrik dengan harga di bawah 300

juta rupiah, memiliki kapasitas tujuh penumpang, dan jarak tempuh antara 300 hingga 500 km.

Banyaknya varian kendaraan listrik roda dua (R2) dan roda empat (R4) dengan rincian spesifikasi teknis yang sangat beragam di pasaran justru memicu kebingungan bagi calon konsumen dalam menentukan pilihan yang paling sesuai atau rentan mengalami *information overload*. Kesulitan akibat variasi spesifikasi produk ini memaksa konsumen membandingkan berbagai atribut secara mandiri tanpa sistem pendukung yang efisien (Zaynurroyhan et al., 2023). Sensitivitas konsumen Indonesia terhadap harga dan kebijakan insentif juga sangat tinggi; sebagai contoh, ketika subsidi pemerintah sempat tidak jelas keberlanjutannya, penjualan dilaporkan anjlok secara drastis hingga 70% (Fadhilatul Istiqomah et al., 2025). Di tengah dinamika harga yang dipengaruhi oleh potongan pajak dari Permendagri tersebut, kondisi ini menciptakan urgensi yang sangat tinggi akan hadirnya sebuah sistem komputasional otomatis yang mampu menyaring opsi kendaraan listrik agar tepat sasaran dengan batasan anggaran dan preferensi konsumen..

Untuk memecahkan masalah tersebut, penerapan metode *Content-Based Filtering* (CBF) menggunakan pembobotan TF-IDF dan *Cosine Similarity* menjadi solusi algoritma yang paling relevan. Mengingat pasar kendaraan listrik di Indonesia masih baru, sistem tidak dapat bergantung pada riwayat pembelian atau ulasan (*rating*) komunitas secara luas—yang merupakan kelemahan utama metode *Collaborative Filtering*. Penelitian membuktikan bahwa untuk kasus sistem rekomendasi yang bergantung pada kemiripan atribut teks dan spesifikasi produk, algoritma CBF jauh lebih unggul dengan tingkat akurasi mencapai 74%, berbanding terbalik dengan *Collaborative Filtering* yang hanya mencapai 56% (Sukma Pradana & Hartawan, 2022). Dalam pendekatan ini, setiap kendaraan direpresentasikan sebagai fitur teks untuk dievaluasi tingkat kemiripannya dengan kebutuhan pengguna (Huda et al., 2022; Ridwansyah et al., 2024).

Mengingat data spesifikasi kendaraan listrik (R2 dan R4) dan preferensi pengguna akan diekstraksi melalui metode *web scraping* ke dalam bentuk teks tidak terstruktur, pemrosesan berbasis *Natural Language Processing* (NLP)

atau *text mining* menjadi langkah esensial untuk transformasi data ke bentuk numerik komputasional (Ridwansyah et al., 2024). Pembobotan *Term Frequency–Inverse Document Frequency* (TF-IDF) akan digunakan untuk mengukur tingkat kepentingan kata, sementara *Cosine Similarity* digunakan untuk menghitung jarak kemiripan secara matematis, di mana kombinasi keduanya terbukti mampu menghasilkan rekomendasi yang relevan dan akurat (Azizah & Rozi, 2024). Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem rekomendasi pemilihan mobil listrik yang mampu merepresentasikan kebutuhan konsumen di Indonesia guna mempermudah pengambilan keputusan secara objektif dan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem rekomendasi yang dapat mengakomodasi data spesifikasi kendaraan listrik roda dua (R2) dan roda empat (R4) secara bersamaan ?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Content-Based Filtering* dengan pembobotan TF-IDF dan *Cosine Similarity* untuk menghasilkan rekomendasi kendaraan listrik yang relevan dengan kriteria pengguna ?
3. Bagaimana tingkat akurasi atau performa sistem dalam memberikan rekomendasi kendaraan listrik roda dua (R2) dan roda empat (R4) berdasarkan kemiripan antara preferensi pengguna dengan spesifikasi produk yang diukur menggunakan metrik *precision*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data kendaraan listrik roda dua (R2) dan roda empat (R4) diperoleh melalui proses *web scraping* dari *website* otomotif dan sumber informasi publik yang relevan.
2. Data spesifikasi kendaraan listrik roda dua (R2) dan roda empat (R4) yang digunakan meliputi harga, jarak tempuh, kapasitas baterai, tenaga motor, dan fitur utama lainnya.

3. Sistem rekomendasi menggunakan metode *Content-Based Filtering* dengan pembobotan TF-IDF dan pengukuran kemiripan menggunakan *Cosine Similarity*.
4. Sistem tidak menggunakan data *rating* atau riwayat interaksi pengguna (tidak menggunakan *collaborative filtering*).
5. Objek penelitian terbatas pada kendaraan listrik berbasis baterai (BEV) kategori roda dua (R2) dan roda empat (R4) yang tersedia di pasar Indonesia.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sebuah sistem rekomendasi yang mampu membantu calon pembeli dalam memilih kendaraan listrik roda dua (R2) maupun roda empat (R4) secara objektif.
2. Mengimplementasikan metode *Content-Based Filtering* untuk memodelkan karakteristik kendaraan listrik dan preferensi pengguna dalam sistem rekomendasi.
3. Menerapkan algoritma TF-IDF dan *Cosine Similarity* untuk memproses data spesifikasi kendaraan listrik roda dua (R2) dan roda empat (R4) yang bersifat tekstual menjadi nilai kemiripan numerik.
4. Menghasilkan rekomendasi kendaraan listrik roda dua (R2) dan roda empat (R4) yang relevan sehingga dapat membantu calon konsumen dalam mengambil keputusan secara lebih objektif dan efisien.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Membantu calon pembeli dalam memilih kendaraan listrik roda dua (R2) maupun roda empat (R4) yang paling sesuai dengan kriteria dan anggaran pribadi secara lebih cepat, tepat, dan objektif.
2. Meminimalisir kebingungan konsumen akibat banyaknya variasi merek serta kerumitan spesifikasi teknis kendaraan listrik roda dua (R2) dan roda empat (R4) yang ada di pasaran melalui sistem penyaringan informasi yang terintegrasi.

3. Memberikan referensi ilmiah bagi pengembangan sistem rekomendasi dengan mengimplementasikan metode *Content-Based Filtering* menggunakan teknik TF-IDF dan *Cosine Similarity*.
4. Meningkatkan efisiensi dalam proses pengambilan keputusan pembelian kendaraan listrik roda dua (R2) dan roda empat (R4).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

- | | |
|---------|---|
| BAB I | : Berisi mengenai latar belakang pemilihan topik penelitian, rumusan masalah yang ingin diselesaikan, batasan masalah agar penelitian tetap fokus, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian bagi pengguna maupun ilmu pengetahuan, serta sistematika penulisan. |
| BAB II | : Berisi uraian mengenai teori-teori dasar dan referensi ilmiah yang mendukung penelitian. Pembahasan meliputi konsep kendaraan listrik (R2 & R4), sistem rekomendasi, metode <i>Content-Based Filtering</i> , teknik <i>text mining</i> , pembobotan TF-IDF, perhitungan kemiripan <i>Cosine Similarity</i> , serta tinjauan terhadap penelitian-penelitian terkait sebelumnya |
| BAB III | : Berisi uraian mengenai teori-teori dasar dan referensi ilmiah yang mendukung penelitian. Pembahasan meliputi konsep kendaraan listrik (R2 & R4), sistem rekomendasi, metode <i>Content-Based Filtering</i> , teknik <i>text mining</i> , pembobotan TF-IDF, perhitungan kemiripan <i>Cosine Similarity</i> , serta tinjauan terhadap penelitian-penelitian terkait sebelumnya |
| BAB IV | : Berisi uraian mengenai proses implementasi hasil perancangan ke dalam bahasa pemrograman, visualisasi sistem yang telah dibangun, serta hasil |

pengujian untuk mengukur performa atau akurasi sistem rekomendasi dalam memberikan saran kendaraan listrik yang relevan bagi pengguna.

BAB V

- : Berisi penutup dari seluruh rangkaian penelitian yang mencakup kesimpulan akhir berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian evaluasi sistem rekomendasi kendaraan listrik (R2 dan R4) menggunakan metode *Content-Based Filtering* dengan pembobotan TF-IDF dan *Cosine Similarity*. Selain itu, bab ini juga memuat saran-saran konstruktif untuk pengembangan sistem di masa mendatang.