



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Sektor transportasi saat ini masih jauh dari nol emisi, karena komposisi armada kendaraan jalan raya saat ini sebagian besar adalah kendaraan berbahan bakar bensin (Leard & McConnell, 2020). Pada tahun 2021, diperkirakan sekitar 3 miliar metrik ton karbon dioksida akan dihasilkan oleh kendaraan penumpang di seluruh dunia (Lipu dkk., 2022). Data statistik menunjukkan bahwa 41% dari total emisi karbon dioksida berasal dari sektor transportasi secara global. Di Amerika Serikat, pada tahun 2020, sekitar 29% dari emisi karbon dihasilkan oleh kendaraan penumpang menurut *USA Environment Protection Authorities* (Asekomeh dkk., 2021). Penggunaan kendaraan listrik adalah salah satu langkah untuk mengurangi emisi karbon di sektor transportasi. Namun, masih ada berbagai masalah yang perlu dipelajari lebih lanjut seperti pemilihan baterai yang tepat, pengisian cepat, dan hibridisasi algoritma. Oleh karena itu, diperlukan penyelidikan lebih lanjut untuk meningkatkan teknologi kendaraan listrik guna mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals - SDGs*) (Asekomeh dkk., 2021). Penggunaan kendaraan listrik merupakan langkah yang mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)*, khususnya dalam target "*Climate Action*" yang bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Inovasi ini menjadi alternatif yang ramah lingkungan dengan memangkas konsumsi energi dan emisi CO<sup>2</sup> yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil (Subekti, 2022)

Dengan adanya emisi karbon yang dihasilkan oleh kendaraan konvensional, hal tersebut juga didukung oleh pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor terus bertambah di Indonesia setiap tahunnya (Iskandar & Yulanto, 2021). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik mencatat bahwa pada tahun 2017, terdapat sekitar 118.922.708 unit kendaraan bermotor di Indonesia (Iskandar & Yulanto, 2021). Kemudian, pada tahun 2018, jumlah kendaraan bermotor meningkat sekitar 5,8% menjadi 126.508.776 unit. Pada tahun 2019, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai sekitar 133.617.012 unit, menunjukkan peningkatan sekitar 5% (Iskandar & Yulanto, 2021). Pertumbuhan jumlah kendaraan dapat mengakibatkan peningkatan signifikan dalam konsumsi bahan bakar fosil, namun, perlu diingat bahwa lonjakan konsumsi tersebut berisiko menyebabkan defisit bahan bakar

minyak di Indonesia. Hal ini tercermin dari data produksi minyak bumi per Januari 2021 di Indonesia yang mencapai sekitar 686.000 barel per hari, sementara konsumsi minyak bumi mencapai sekitar 1.392.000 barel per hari (Iskandar & Yulanto, 2021). Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang meningkat setiap tahun menunjukkan ketidakseimbangan antara produksi dan konsumsi, menyebabkan permintaan bahan bakar meningkat yang dapat berdampak pada konsumsi bahan bakar fosil berlebihan dan pencemaran lingkungan, sehingga penggunaan Kendaraan Berbasis Listrik (KBL) menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil (Iskandar & Yulanto, 2021).

Untuk menciptakan lingkungan yang sehat melalui energi bersih, Indonesia, sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 79 tahun 2014, berkomitmen untuk meningkatkan pangsa energi baru terbarukan (EBT) dalam upaya mengatasi keterbatasan energi fosil, terutama dalam konteks komersialisasi kendaraan listrik yang merupakan bagian dari arah kebijakan energi nasional (Setyono & Kiono, 2021). Pemerintah telah memberikan dukungan kepada KBL melalui Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019. Kendaraan berbasis listrik ini mencakup mobil listrik (*EV*), mobil hibrida atau *Hybrid Electric vehicle (HEV)*, serta motor listrik dan motor hibrida (Iskandar & Yulanto, 2021). Maka, salah satu kota yang mendukung adanya program tersebut adalah Kota Surabaya.

Kota Surabaya merupakan kota metropolitan kedua sesudah Jakarta dan menjadi ibukota Provinsi Jawa Timur yang mengalami peningkatan jumlah penduduknya. Pertumbuhan populasi yang pesat di Kota Surabaya telah mendorong peningkatan penggunaan kendaraan bermotor memunculkan kekhawatiran terkait emisi karbon (Anggraeni, 2022). Kota Surabaya termasuk dalam tiga kota di Indonesia yang bisa disebut sebagai *smart city* yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas mobilitas di kota ini (Novita Sari dkk., 2020). Hal ini dilakukan sebagai respons terhadap dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan kendaraan di Kota Surabaya terhadap lingkungan dan kualitas udara. Dengan pertumbuhan pesat jumlah kendaraan bermotor, Surabaya dihadapkan pada tantangan seperti emisi gas buang, dan polusi udara yang semakin memburuk. Pertumbuhan tersebut dilansir oleh Badan Pusat Statistika di Kota Surabaya yang menyatakan bahwa penggunaan transportasi pada tahun 2021 mayoritas menggunakan mobil penumpang dan

sepeda motor dengan jumlah 16.413.348 dan 120.042.298 (Badan Pusat Statistika Kota Surabaya, 2021a).

Berdasarkan Badan Pusat Statistika di Kota Surabaya menyatakan bahwa setiap tahunnya pertumbuhan penduduk meningkat dengan jumlah 1.343.084 menurut jenis kelamin dan kelompok umur 20 hingga 49 pada tahun 2021 (Badan Pusat Statistika Kota Surabaya, 2021b). Dengan pertumbuhan penduduk yang berdampak pada peningkatan permintaan kendaraan pribadi, terutama sepeda motor. Terjadi peningkatan signifikan dalam daya beli dan kemampuan masyarakat untuk membeli kendaraan tersebut. Namun, dampak dari peningkatan penggunaan sepeda motor mencakup masalah polusi udara, kepadatan lalu lintas, dan konsumsi energi yang tinggi, serta meningkatnya polutan berupa emisi gas buang akibat jumlah kendaraan bermotor yang semakin bertambah. Oleh karena itu, perlunya penggunaan *Electric vehicle* (EV) di Kota Surabaya sebagai solusi alternatif yang ramah lingkungan.

Namun, pada pengembangan teknologi *Electric vehicle* (EV) Salah satu aspek terpenting dalam inovasi ini adalah Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric vehicle* atau BEV). Pemerintah Indonesia berupaya menekan emisi gas karbon sebagai langkah nasional, dengan target pengurangan CO<sup>2</sup> hingga 0,056 gigaton, khususnya melalui elektrifikasi kendaraan berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 55 tahun 2019 (Habibie & Sutopo, 2020). Penelitian terdahulu telah melakukan penelitian mengenai dampak kendaraan listrik bagi lingkungan dan sumber daya alam, penelitian menunjukkan bahwa Kendaraan listrik memiliki potensi besar untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam terbatas, dan mengatasi polusi udara serta dampak perubahan iklim (Susilawati, 2023).

Perkembangan pesat penggunaan kendaraan listrik mendorong Indonesia untuk menjadi pusat industri kendaraan listrik dunia, namun, dibutuhkan dukungan investor untuk mempercepat komersialisasi. Oleh karena itu, untuk menarik investor, perlu mempertimbangkan kesiapan infrastruktur, kemudahan berbisnis, kebijakan pemerintah, serta riset dan pengembangan (Tulus Pangapoi Sidabutar, 2020). Untuk merealisasikan kendaraan listrik dibutuhkan pengukuran pada komponen kendaraan listrik. Beberapa penelitian telah melakukan tinjauan menyeluruh tentang inovasi kendaraan listrik, termasuk perkembangan terkini

dalam teknologi baterai, pengisian daya, sistem kendali, serta isu-isu terkait seperti infrastruktur pengisian dan kebijakan pemerintah (Susilawati, 2023). Penelitian terdahulu telah melakukan penelitian yang merencanakan lokasi dan alokasi pembangunan charging station serta, kelayakan investasi charging station yang akan dibangun menggunakan Metode NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), dan PP (*Payback Period*) untuk menghasilkan analisis kelayakan investasi dari perencanaan pembangunan charging station (Istiqomah dkk., 2021). Oleh sebab itu, dalam transisi ke kendaraan listrik, analisis komponen baterai menjadi krusial dalam rantai pasokan untuk meningkatkan minat konsumen terhadap performa dan daya tahan, karena baterai adalah sumber daya utama dalam kendaraan listrik yang sangat diandalkan untuk operasi peralatan elektronik portable (Nasution, 2021). Salah satu jenis baterai yang umum digunakan di Indonesia adalah baterai lithium-ion, yang digunakan dalam motor listrik pertama buatan dalam negeri yaitu Gesits (Tristiani dkk., 2019). Namun, baterai lithium-ion memiliki kekurangan seperti kapasitas energi yang terbatas dan umur pakai terbatas yang memerlukan penggantian baterai dalam jangka waktu tertentu (Thowil Afif & Ayu Putri Pratiwi, 2015).

Untuk mengatasi keterbatasan baterai lithium-ion, diperlukan sistem hybrid dengan kapasitor untuk meningkatkan daya tahan baterai dan memberikan daya ekstra. Maka, analisis kelayakan investasi pada hybrid baterai lithium-ion dan superkapasitor untuk sepeda motor listrik di Kota Surabaya sangat penting untuk mengatasi keterbatasan baterai lithium-ion, dengan tujuan menentukan kelayakan bisnis menggunakan metode NPV, IRR, dan PP serta, memberikan wawasan kepada para stakeholder dalam pengambilan keputusan dan rencana pengadaan manufaktur kendaraan listrik di Surabaya, serta mendorong transisi dari sepeda motor konvensional ke sepeda motor listrik dengan harapan memberikan manfaat ekonomi berkelanjutan, mendukung upaya pengurangan emisi gas rumah kaca, dan mendukung percepatan realisasi kendaraan listrik dalam program pemerintah.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana kondisi pada investasi bisnis *hybrid* baterai lithium-ion dan superkapasitor untuk sepeda motor listrik di Kota Surabaya?
- b. Bagaimana hasil kelayakan investasi *hybrid* baterai lithium-ion dan superkapasitor untuk sepeda motor listrik di Kota Surabaya ?

## **I.3 Tujuan**

Pada bagian ini, tujuan dilakukannya penelitian adalah untuk mengetahui keinginan yang dicapai dari penelitian yaitu sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui kondisi pada investasi bisnis *hybrid* baterai lithium-ion dan superkapasitor untuk sepeda motor listrik di Kota Surabaya.
- b. Untuk mengetahui hasil kelayakan investasi serta, memberi keputusan yang sesuai dengan kondisi bisnis pada *hybrid* baterai lithium-ion dan superkapasitor untuk sepeda motor listrik di Kota Surabaya.

## **I.4 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dari aspek teknis, aspek pasar, aspek ekonomi, dan aspek lingkungan. Secara teoritis, kontribusi dan manfaat penelitian ini adalah :

- a. Sebagai referensi literatur mengenai pengembangan ilmu dalam kendaraan listrik serta, untuk memahami hasil kelayakan investasi *hybrid* baterai lithium-ion dan superkapasitor untuk sepeda motor listrik di Kota Surabaya.
- b. Hasil penelitian diharapkan dapat mendukung pemerintah dalam mencapai tujuan keberlanjutan energi, lingkungan, dan ekonomi, memberikan masukan kepada stakeholder untuk pengambilan keputusan investasi yang lebih tepat, serta memberikan solusi bagi pengguna dan bukan pengguna sepeda motor listrik melalui teknologi baterai *hybrid* yang dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan minat pembelian.

## **I.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penelitian ini menjelaskan mengenai alur dalam penulisan penelitian.

Adapun sistematika dalam penelitian ini sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pendahuluan yang terdiri dari latar belakang dari kondisi eksisting dari penelitian ini, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi masalah identifikasi masalah dari kondisi eksisting, tujuan dan manfaat yang diperoleh dari dan manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, serta ruang lingkup penelitian yang terdiri dari batasan dan asumsi.

### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

Bab ini terdiri dari literatur yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian. Tinjauan pustaka ini akan menjadi landasan teori selama penelitian dalam dalam rangka mencapai solusi dari permasalahan yang telah diidentifikasi.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini akan menjelaskan alur metodologi yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini dan menemukan solusi dari permasalahan yang ada. Metodologi ini digunakan dalam untuk membantu arah penyelesaian penelitian.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi tentang proses pengumpulan dari data utama dan data pendukung. Dimana dari keseluruhan data akan dilakukan pengolahan untuk mendapatkan hasil dari proses pengolahan data tersebut.

### **BAB V ANALISIS DAN USULAN**

Bab ini berisi tentang penjelasan dari hasil pengolahan data yang terdapat pada bab sebelumnya. Selain itu ditambahkan juga usulan perbaikan untuk objek yang diteliti dalam penelitian ini.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini akan menjelaskan kesimpulan dari hasil keseluruhan penelitian. Dalam bab ini juga akan diusulkan rekomendasi untuk perusahaan dan penelitian di masa yang akan datang.