

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Kota Jakarta sebagai salah satu kota dengan kepadatan yang sangat tinggi, menghadapi berbagai permasalahan akibat volume kendaraan bermotor dengan jumlah kendaraan bermotor di provinsi DKI Jakarta adalah untuk per 5 Mei 2024 total kendaraan 24.356.669 unit. Jumlah tersebut 15,04% dari kendaraan di Indonesia. Data terkait mencakup dari unit mobil pribadi, sepeda motor, bus, mobil angkutan barang, dan kendaraan khusus (Faqih et al., 2024) Berikut adalah tabel dari data jumlah kendaraan bermotor menurut jenis di provinsi DKI Jakarta.

Tabel I.1 Tabel Jumlah Kendaraan Bermotor Daerah DKI Jakarta

Jenis Kendaraan	Jumlah kendaraan per unit di Provinsi DKI Jakarta Tahun 2024
Mobil Pribadi	4.354.155
Bus	44.352
Mobil Angkutan Barang	876.637
Sepeda Motor	19.016.898
Jumlah	24.356.669

(Sumber: (Faqih et al., 2024))

Hal ini menimbulkan dampak signifikan, seperti polusi udara dan kemacetan lalu lintas yang turut mempengaruhi kualitas hidup masyarakat. Dalam upaya mengatasi masalah tersebut pemerintah melalui PT Transportasi Jakarta telah mengimplementasi bus listrik sebagai bagian dari sistem transportasi ramah lingkungan. Namun, pelaksanaan operasional bus listrik ini masih banyak tantangan teknis terutama dalam hal optimalisasi kinerja baterai,

daya tahan baterai dan efisiensi energi yang bergantung pada kondisi operasional yang bervariasi yang pada akhirnya memengaruhi dari segi jarak tempuh dan keberlanjutan dari sistem kendaraan tersebut.

Penggunaan bus listrik sebagai bagian dari sistem transportasi ramah lingkungan mulai diterapkan oleh PT Transportasi Jakarta. Inisiatif ini bertujuan mengurangi dampak polusi udara. Meskipun bus listrik menawarkan berbagai keunggulan seperti emisi nol dan efisiensi energi yang lebih baik dibandingkan dengan bus berbahan bakar fosil, terdapat sejumlah tantangan operasional yang signifikan terutama yang berkaitan dengan efisiensi dan daya tahan baterai yang berpengaruh dalam kondisi masalah di jalan dari segi kemacetan dan indeks kemacetan di provinsi DKI Jakarta saat ini sudah melebihi dari 50%. Ini bisa jadi mendekati atau bisa jadi juga melebihi dari situasi pada tahun 2019. Dari indeks kemacetan yang tinggi bahan bakar pada bus listrik yakni baterai sebagai komponen utama pada bus listrik yang memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan jarak tempuh, efisien energi dan kelangsungan operasional bus. Penggunaan baterai yang tidak optimal dapat menimbulkan berbagai permasalahan seperti jarak tempuh yang lebih pendek dari yang diharapkan dan frekuensi pengisian ulang yang lebih tinggi. Beberapa faktor tersebut seperti kondisi medan jalan, beban penumpang, perilaku pengemudi dan faktor lingkungan dapat mempengaruhi konsumsi daya baterai secara signifikan

Selain itu potensi risiko teknis seperti *overheating*, *overcharging*, dan kerusakan pada komponen baterai juga perlu menjadi perhatian utama, karena dapat menyebabkan kerusakan sistem yang lebih besar dan membahayakan keselamatan operasional. Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas transportasi umum PT. Transportasi Jakarta pada saat itu pernah mengimplementasikan sistem Bus Rapid Transit (BRT) untuk sekarang PT. Transportasi Jakarta ikut berkerjasama untuk uji kendaraan dan menjadi supplier bus listrik. Namun penggunaan bus listrik juga memiliki potensi risiko yang harus dipertimbangkan dan diketahui.

Banyaknya faktor risiko dan bahaya yang dapat terjadi pada kendaraan bus listrik oleh karena itu perlunya menganalisis tentang risiko pada bus listrik di

perusahaan PT. Transportasi Jakarta dengan metode Fault Tree Analysis (FTA) (Gregory et al., 2024). Pada bus rapid transit dengan energi listrik yakni menggunakan *Battery Electric Vehicle* (BEV). Di PT Transportasi Jakarta akan ada pengadaan unit baru yakni bus listrik yang akan di operasionalkan. Adanya penambahan unit bus baru yang akan dioperasionalkan tetapi masih belum ada pengolahan data yang kurang memadai untuk bus listrik yang signifikan banyaknya pada perusahaan Transportasi Jakarta (Chety et al., 2023) . Dengan adanya penelitian ini diharapkan potensi bahaya dari kendaraan tersebut dapat ditanggulangi agar lebih optimal untuk mendukung operasional bus listrik. Maka dari hasil pengamatan, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“OPTIMASI KINERJA BATERAI PADA BUS LISTRIK *LOW ENTRY* MENGGUNAKAN METODE *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)*”**

I.2. Identifikasi Masalah

Implementasi bus listrik tipe *low entry* yang dioperasionalkan PT Transportasi Jakarta merupakan langkah strategis menuju sistem transportasi yang berkelanjutan. Namun dalam pelaksanaan, penggunaan bus listrik menghadapi sejumlah permasalahan teknis dan operasional yang secara langsung memengaruhi efisiensi energi, keandalan armada, serta kenyamanan layanan bagi masyarakat. Permasalahan ini perlu diidentifikasi secara menyeluruh untuk memastikan bahwa solusi yang diterapkan bersifat holistik dan tepat sasaran. Ada beberapa permasalahan utama yang diidentifikasi antara lain:

1. Penurunan performa Baterai
2. Ketidakstabilan Konsumsi energi
3. *Overheating*
4. Keterbatasan sistem pemantauan
5. Kurangnya pelatihan pengemudi terkait efisiensi energi dari Baterai
6. Minimnya fasilitas *fast charging* di halte yang memadai

I.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana cara mengevaluasi risiko–risiko yang mengakibatkan pengurangan konsumsi baterai dengan metode Fault Tree Analysis (FTA)?
2. Risiko mana yang memiliki dampak paling signifikan pada *battery bus low entry* terhadap kegagalan yang telah dilakukan?
3. Berapa baterai yang dikonsumsi saat melaksanakan perjalanan pada rute?

I.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Meneliti penggunaan daya efisiensi pada bus listrik Skywell 12M LE, BYD 12M LE dan SAG 12M LE.
2. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil data kerusakan dan data operasional bus listrik Skywell 12M LE, BYD 12M LE dan SAG 12M LE pada rute 4C (Pemuda Merdeka – Bundaran Senayan) selama periode bulan Desember 2024 sampai Februari 2025.
3. Parameter yang diamati meliputi Average kWh/km, Average SoC konsumsi, Average Jarak Tempuh dan kerusakan pada bus listrik Skywell 12M LE, BYD 12M LE dan SAG 12M LE.

I.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang disebutkan di atas, tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis penggunaan Baterai menggunakan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan mengidentifikasi risiko terkait.
2. Untuk mengetahui apa saja risiko yang memiliki dampak yang paling signifikan.
3. Untuk mengetahui berapa baterai yang dikonsumsi saat melakukan operasional pada rute

I.6. Manfaat Penulisan

Manfaat yang di peroleh dari penelitian ini yaitu :

1. Manfaat bagi penulis

Manfaat penelitian bagi penulis yaitu dapat menambah wawasan untuk mengetahui tentang penguranagn SoC konsumsi dengan jarak tempuh sesuai dengan rute dan identifikasi risiko teknis pada bus listrik dengan metode FTA di perusahaan PT. Transportasi Jakarta.

2. Manfaat bagi kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Dengan adanya penelitian ini diharapkan menjadi suatu bahan penting untuk pembelajaran khususnya bagi mahasiswa/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan untuk menambah wawasan tentang identifikasi risiko.

3. Manfaat bagi Perusahaan dan Masyarakat umum

Dengan adanya penelitian ini bisa memberikan informasi yang berguna dan penting bagi perusahaan PT. Transportasi Jakarta dan Operator kendaraan yang berkerja sama dengan perusahaan PT. Transportasi Jakarta dalam pengambilan keputusan yang terkait tentang implementasi bus listrik yang di fokuskan di bus listrik Skywell 12M LE, BYD 12M LE dan SAG 12M LE.

Disini juga bisa untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang manajemen risiko dalam konteks implementasi teknologi transportasi terbaru yang digemborkan dengan kendaraan Electric Vehicle (EV).

I.7. Sistematika Penulisan

Penulisan proposal penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan langkah atau proses awal pada penyusunan skripsi, disini menjelaskan arah dari pemilihan judul skripsi. Bab ini memuat latar belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penulisan, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menyajikan dari landasan teori yang akan digunakan sebagai kerangka berpikir dalam menganalisis dan menyelesaikan dari masalah penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang metodologi penelitian yang meliputi teknik pengumpulan data, prosedur analisis data, serta kendala yang akan dihadapi pada selama proses penelitian ini. Langkah – langkah tersebut yang bertujuan untuk menjawab dari penelitian yang telah dirumuskan pada bab pendahuluan dan didukung oleh kerangka teori yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menyajikan hasil – hasil dari penelitian yang telah diperoleh serta analisis mendalam terhadap temuan – temuan tersebut

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan menjelaskan dari kesimpulan dan memberi saran dari penelitian yang telah diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

Pada Bab ini menyajikan daftar lengkap dari berbagai sumber informasi, baik dari publikasi cetak maupun online atau daring yang telah berkontribusi dalam pengembangan ide – ide yang dibahas diskripsi atau tugas akhir ini.

LAMPIRAN

Bab ini menjelaskan dari berbagai instrument yang digunakan untuk penelitian dalam pengumpulan data, dapat berupa formulir survei yang digunakan, gambar, tabel, dan rekapitulasi hasil survei.