

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Keterbatasan energi merupakan masalah umum di berbagai negara, tidak terkecuali di Indonesia. Menipisnya bahan bakar fosil sebagai sumber energi, sistem tenaga listrik yang diatur secara manual, pengukuran dengan menggunakan alat ukur analog, serta kurangnya efisiensi energi yang dihasilkan membuat banyaknya ilmuwan – ilmuwan melakukan riset dalam pengelolaan penggunaan energi listrik. Sumber energi fosil di Indonesia terus menipis. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Arifin Tasrif menyebut produksi minyak domestik akan habis dalam sembilan tahun, dengan asumsi tidak ada penemuan cadangan baru.

Bus listrik adalah kendaraan bus yang dapat menyimpan energi listriknya pada kendaraan itu sendiri atau dapat disuplai terus menerus dari sumber eksternal. Pada tahun 1999, Cina merupakan 99% pengguna terbesar bus listrik didunia dengan 385.000 bus listrik yang beroperasi dijalanan dan menguasai 17% penggunaannya sebagai armada transportasi publik didalam negeri China. Sebagai perbandingan, Amerika Serikat memiliki 300 bus listrik sedangkan eropa memiliki 2.250 bus listrik.

Keuntungan bus listrik yaitu mesinnya bekerja lebih baik dan menghasilkan emisi yang rendah sehingga lebih ramah lingkungan. Selain itu, bus listrik lebih kuat dalam menanjak dan menghadapi medan yang berbukit dan berkelok.

Getaran dari mesin bus listrik lebih halus dibanding dengan kendaraan mesin diesel sehingga membuat nyaman buat penumpang dan pengendaranya. Getaran mesin yang halus juga membuat mesin menjadi awet dalam pemeliharaan sehingga hemat biaya perawatan. Meski armada bus listrik lebih mahal, namun untuk investasi jangka panjang dengan pertimbangan ramah lingkungan dan hemat biaya pemeliharaan, bus listrik bis amejadi pilihan tepat.

Keunggulan paling umum dari bus listrik ini adalah bebas bising suara mesin. Bus listrik yang sangat tenang dan tentu saja mengurangi polusi suara serta ini menjadi kenyamanan utama bagi penumpangnya. Saat pengereman, bus listrik tidak mengeluarkan banyak energi seperti bus diesel. Bahkan, generator yang mengendalikan pengereman dapat menyalurkan kelebihan energi ke dalam baterai dan kabel dari bus. Dan bus listrik ini lebih hemat 30 % saat merem atau memulai berjalan dibanding bus biasa.

Jika sebuah kota menyediakan infrastruktur bagi bus listrik ini akan mendorong lingkungan yang lebih ramah atau hijau dan itu berdampak pada hal lainnya. Contohnya di kota Arnhem, Belanda, dengan menyediakan infrastruktur dan bus listrik kota ini mengalami 17% lebih baik, apakah itu polusi yang turun dan warga masyarakat yang menggunakan sarana publik lebih banyak.

Moda transportasi bus listrik punya banyak kelemahan. Salah satunya, bus listrik perlu infrastruktur buat kabel dan jalur. Hal lainnya, bus listrik tidak semua bisa dilalui atau terbatas wilayahnya. Dan dalam pengerjaannya dibutuhkan biaya, pekerjaan konstruksi yang justru membuat jalan macet dan rusak serta gangguan

lalu lintas lainnya. Pilihan moda transportasi publik bus listrik memiliki banyak kelemahan.

Berbagai metode telah dilakukan untuk meningkatkan performa kendaraan listrik secara khusus bus listrik. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kelemahan kendaraan listrik tersebut yaitu keterbatasan jarak tempuh karena keterbatasan kapasitas daya listrik. Maka setiap elemen yang dianggap berpotensi untuk menambah sumber energi listrik perlu dikaji. Pada penelitian yang dilakukan oleh penulis pada umumnya membahas tentang masalah konsumsi daya pada kendaraan listrik. Artinya daya listrik pada suatu kendaraan listrik adalah masalah utama.

Maka berbagai penelitian telah dilakukan juga untuk memecahkan masalah tersebut seperti pengembangan regenerative braking, penambahan solar cell pada body kendaraan listrik, dan perhitungan efisiensi penggunaan daya oleh elemen-elemen kendaraan listrik. Maka pada artikel ini akan ditampilkan potensi sumber daya listrik melalui temperatur yang terjadi pada drum brake. Di mana temperatur pada suatu rem kendaraan diperkirakan mencapai nilai yang relatif tinggi. Temperatur ini bisa dikembangkan kemudian melalui teknologi generator termoelektrik. Maka yang menjadi permasalahan adalah berapa temperatur maksimum yang bisa dihasilkan oleh pengereman suatu kendaraan bus.

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah untuk mencari nilai temperatur maksimum pada drum brake suatu kendaraan bus. Temperatur yang tinggi diperkirakan akan menghasilkan sumber energi listrik yang dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya. Maka artikel ini akan dapat menampilkan potensi pengembangan sumber energi listrik dari besar temperatur rem kendaraan bus.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Mengingat karena banyaknya kegunaan dari Generator Termoelektrik, ini dimaksudkan untuk lebih memfokuskan pembahasan hanya pada sebagai berikut :

1. Berapa besar tegangan yang di hasilkan oleh generator termoelektrik dari system pengereman kendaraan bus listrik?
2. Bagaimana korelasi antara temperature pengereman dengan tegangan listrik yang dihasilkan dalam sistem test rig pengereman?
3. Berapa daya listrik yang dapat dihasilkan generator termoelektrik dari temperature system pengereman?

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui berapa besar tegangan yang di hasilkan oleh generator termoelektrik dari system pengereman kendaraan bus listrik.
2. Untuk mengetahui korelasi antara temperature pengereman dengan tegangan listrik.
3. Untuk mengetahui berapa daya listrik yng dapat dihasilkan generator terhadap temperature system pengereman.

#### **1.4 Manfaat Penulisan**

Adapun manfaat dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memperoleh sumber energi listrik dari sistem pengereman dalam peningkatan performa kendaraan bus listrik.
2. Dengan adanya penambahan sumber energi listrik dari sistem pengereman diharapkan dapat membantu supply energi pada kendaraan listrik sehingga jarak tempuh dapat bertambah.
3. Dengan adanya penambahan sumber energi listrik yang diperoleh dari temperature rem maka industri dapat menggunakan bus listrik untuk tranformasi antar jemput karyawan tanpa harus takut jarak tempuh bus yang terbatas.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Untuk pembahasan ini maka penulis membatasi masalah yaitu hanya pada Analisis Energi Listrik Dari Temperatur Pengereman Dengan Menggunakan Generator Termoelektrik.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bagian, yaitu agar alur penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat disusun dengan baik dan benar, serta dapat dipahami dengan mudah. Adapun sistematika penulisannya, antara lain sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan Laporan Tugas Akhir, pembatasan masalah serta sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang pengertian umum kendaraan listrik, prinsip kerja kendaraan listrik, pengertian termoelektrik, prinsip kerja termoelektrik, pengertian infrared sensor temperatur, pengertian multimeter, pengertian rem, tipe-tipe rem, prinsip kerja sistem rem, properti kendaraan, perhitungan beban rem, simulasi temperatur rem.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, tempat dan waktu pelaksanaan, alat dan bahan penelitian, alat bus listrik, komponen bus listrik, tahapan pengkajian masalah.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang perhitungan gaya rem, simulasi temperature pada drum brake, proses pengambilan data, hasil pengukuran temperature rem, hasil pengujian tegangan dengan metode *repeated braking*, hasil pengukuran tegangan dari generator termoelektrik, hasil pengujian temperature terhadap waktu, hasil pengujian tegangan terhadap waktu, korelasi antara temperature pengereman dengan tegangan.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab terakhir ini berisi mengenai kesimpulan secara keseluruhan dan saran dari apa yang telah dikemukakan dalam bab-bab sebelumnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

