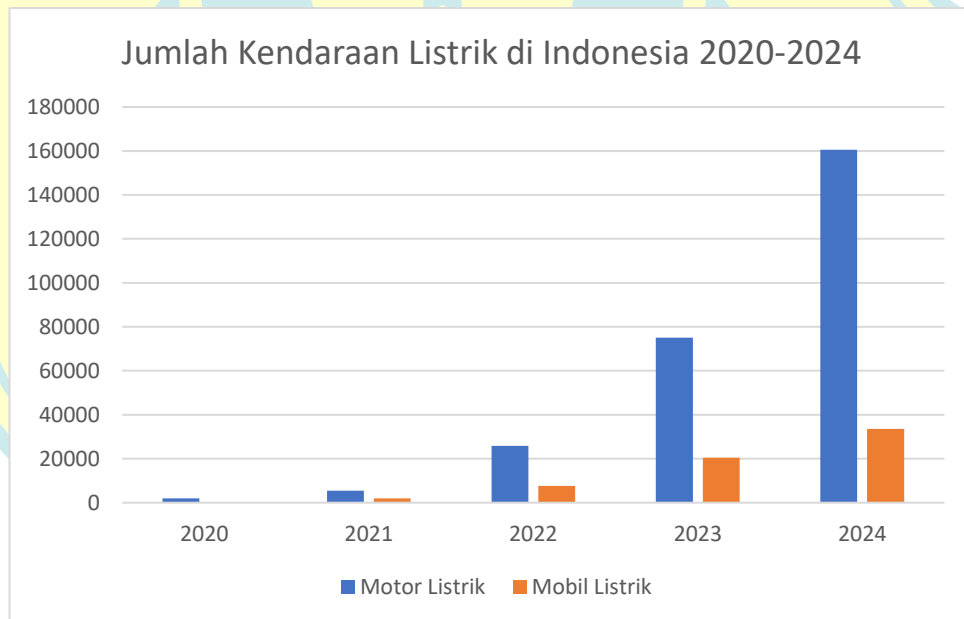


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penggunaan kendaraan listrik beberapa tahun terakhir telah berkembang pesat sebagai langkah menuju mobilitas yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Hal ini didukung oleh kepedulian terhadap isu-isu lingkungan, serta pergeseran global menuju energi terbarukan. Kendaraan listrik memiliki potensi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, polusi udara, dan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Dilansir dari Perpres 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai diharapkan semakin banyak penggunaan kendaraan listrik di masyarakat. (KEMENHUB, 2021)



Gambar 1. 1 Grafik peningkatan kendaraan listrik di Indonesia 2020-2024

(Sumber: web.pln.co.id)

Dilansir dari siaran pers pada laman PT Perusahaan Listrik Negara (PT. PLN) pada gambar 1.1, Indonesia saat ini jumlah kendaraan listrik hingga 2023 yaitu sebanyak 95.402 unit, terdiri dari 74.988 unit motor listrik, 20.414 unit mobil listrik. Sementara itu pada tahun 2020 jumlah kendaraan listrik di Indonesia berjumlah 2.176 unit, yang terdiri dari 1.947 unit motor listrik, dan 229 unit mobil listrik. Menurut Syofiadi (2024), saat ini di Jakarta Raya sudah ada 113 SPKLU yang tersebar di 43 titik, di Jawa Barat 150 SPKLU yang

tersebar di 25 titik, 4 SPKLU di Papua, dan 25 SPKLU di Nusa Tenggara. Data ini membuktikan bahwa pengguna kendaraan listrik di Indonesia lebih banyak dibandingkan dengan stasiun pengisian kendaraan listrik itu sendiri.

Rumah adalah lokasi utama pengisian kendaraan listrik karena pengisiannya lebih nyaman dan ekonomis. *Home Charging Station* (Stasiun Pengisian Rumah) adalah pengisian daya kendaraan listrik yang dilakukan oleh pengemudi yang dilakukan pengisian daya di rumah. Pengisian kendaraan listrik yang dilakukan di rumah ini lebih nyaman dan ekonomis. Pada sistem pengisian rumah terdapat komponen pendukung, yaitu *grid* merupakan sumber listrik dari PLN/perusahaan listrik, kemudian EVSE (*Electric Vehicle Supply Equipment*) merupakan perlengkapan pengisian kendaraan yang digunakan untuk mengirimkan suplai daya ke kendaraan, BMS (*Battery Management System*) digunakan untuk mengontrol daya masuk/keluar pada baterai, *battery pack* adalah komponen penyuplai energi listrik pada mobil listrik. (Dharmawan et al., 2021)

Boost converter merupakan salah satu jenis konverter DC-DC *step-up* yang banyak digunakan dalam sistem energi terbarukan, terutama dalam aplikasi pengisian baterai kendaraan listrik dari sumber baterai VRLA, dengan efisiensi konversi daya mencapai 90–96% tergantung pada kondisi beban dan kontrol *switching* yang digunakan. Efisiensi tinggi tersebut dapat dicapai melalui penggunaan metode PWM (*Pulse Width Modulation*) dan komponen *switching* berkecepatan tinggi seperti MOSFET atau IGBT. Oleh karena itu, *boost converter* berdaya 1200W menjadi solusi yang handal dalam sistem pengisian baterai motor listrik, karena mampu mengakomodasi fluktuasi daya dari baterai VRLA serta mempertahankan efisiensi tinggi selama proses pengisian.

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis kapasitas dan efisiensi pengisian baterai motor listrik menggunakan *boost converter* dengan sistem *home charging*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pengisian baterai yang lebih efisien dan ramah lingkungan serta memberikan solusi praktis bagi pengguna kendaraan listrik.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memiliki signifikansi teoretis tetapi juga aplikatif, mengingat kebutuhan yang terus meningkat akan

solusi energi yang lebih bersih dan efisien. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi berharga bagi pengembangan teknologi kendaraan listrik di masa mendatang, serta mendukung upaya global dalam mencapai keberlanjutan lingkungan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah:

1. Perkembangan kendaraan listrik tidak diimbangi dengan pengembangan stasiun pengisian kendaraan listrik.
2. Belum tersedianya di Indonesia pengisian baterai kendaraan listrik dengan sistem *Home Charging* yang terintegrasi dengan *boost converter*.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian akan dibatasi pada analisis kapasitas dan pengisian baterai motor listrik menggunakan *boost converter* dengan sistem *home charging*.

1. Analisis sistem pengisian dan pengisian *home charging* untuk motor listrik dengan kapasitas 64 Volt 21 Ah.
2. Pengukuran waktu pengisian daya untuk mencapai SOC (*State of Charge*) pada baterai motor listrik dan dibandingkan dengan sistem *home charging* motor listrik standar pabrik.

1.4 Perumusan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas dan efisiensi sistem pengisian baterai motor listrik menggunakan *boost converter* dengan sistem *home charging*. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, beberapa permasalahan yang perlu dijawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis kapasitas pengisian baterai motor listrik dengan sistem *boost converter*?
2. Seberapa besar efisiensi *boost converter* dalam mengoptimalkan konversi daya untuk pengisian baterai motor listrik pada sistem pengisian daya berbasis *home charging*?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas dan pengisian sebuah stasiun pengisian kendaraan listrik cerdas, mengukur efisiensi pengisian

baterai menggunakan *boost converter*, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja *home charging*, guna meningkatkan efisiensi serta kenyamanan pengisian kendaraan listrik.

Sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan dan telah diidentifikasi, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis kapasitas pengisian baterai motor listrik dengan menggunakan *boost converter*.
2. Mengukur seberapa besar efisiensi *boost converter* dalam mengoptimalkan konversi daya untuk pengisian baterai motor listrik pada sistem pengisian daya berbasis *home charging*.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik menggunakan *Boost Converter*.
2. Mengoptimalkan waktu pengisian daya pada kendaraan listrik.
3. Mengimplementasi mikrokontroler pada sistem pengisian daya kendaraan listrik agar lebih andal.

Intelligentia - Dignitas