Potensi dan Tantangan Penggunaan Kendaraan Listrik di Kota Medan sebagai Bahan Ajar untuk Pendidikan Fisika UHN

Juliaster Marbun[1]✉, Mula Sigiro [2], Bulus Tua M Purba [3], Julinar Tamba [4]
(1) Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas HKBP Nommensen
(2) Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas HKBP Nommensen
(3) Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas HKBP Nommensen
(4) Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas HKBP Nommensen

✉ Corresponding author
(juliaster.marbun@uhn.ac.id)

Abstrak

Kota Medan sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu kota besar di Indonesia dengan pertumbuhan ekonomi yang pesat. Namun, pertumbuhan ini juga membawa dampak negatif seperti polusi udara dan kemacetan yang semakin meningkat. Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu solusinya adalah dengan menggunakan kenderaan listrik.Meskipun demikian, penggunaan kenderaan listrik di Kota Medan masih tergolong rendah dibandingkan dengan kota-kota besar lainnya di Indonesia. Selain itu, masih banyak tantangan yang harus dihadapi dalam mengadopsi kenderaan listrik, seperti infrastruktur pengisian daya yang kurang memadai dan biaya yang masih cukup tinggi. Penggunaan kenderaan listrik juga memiliki potensi yang besar untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan menghemat energi. Namun, ada juga beberapa tantangan yang harus dihadapi, seperti efisiensi baterai dan jarak tempuh yang terbatas. Oleh karena itu, penelitian tentang potensi dan tantangan penggunaan kenderaan listrik di Kota Medan sangat penting untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang penerapan teknologi ini di kota tersebut serta untuk membantu mengatasi tantangan yang dihadapi. Hal ini dapat dijadikan bahan ajar untuk mahasiswa Pendidikan fisika yang belajar mengenai listrik dan fisika lingkungan khususnya program studi Pendidikan fisika universitas HKBP Nommensen(UHN).

Kata Kunci: *Potensi danTantangan, Kendaraan Listrik, Fisika, Kota Medan*

Abstract

Medan City as the capital of North Sumatra Province is one of the large cities in Indonesia with rapid economic growth. However, this growth also brings negative impacts such as increasing air pollution and traffic jams. To overcome this, one solution is to use electric vehicles. However, the use of electric vehicles in Medan City is still relatively low compared to other large cities in Indonesia. Apart from that, there are still many challenges that must be faced in adopting electric vehicles, such as inadequate charging infrastructure and still quite high costs. The use of electric vehicles also has great potential to reduce greenhouse gas emissions and save energy. However, there are also several challenges to be faced, such as battery efficiency and limited range. Therefore, research on the potential and challenges of using electric vehicles in Medan City is very important to provide a clearer picture of the application of this technology in the city and to help overcome the challenges faced. This can be used as teaching material for physics education students who study electricity and environmental physics, especially the physics education study program at HKBP Nommensen (UHN) university.

Keyword: *Potential and Challenges, Electric vehicles ,Physics, Medan City*

PENDAHULUAN

Kendaran listrik adalah bahasan yang sedang tren didalam sektor transportasi bahkan terdapat lebih dari 100 jenis kendaraan berenergi listrik yang telah di ciptakan sejak tahun 1990-an (Kumara & Sukerayasa, 2009). Indonesia cenderung tertinggal dalam pengunaan kendaraan listrik. Negara-negara lain telah memulai kebijakan dalam pengunaan kendaraan listrik. Keberadaan kendaraan listrik yang mensubstitusi kendaraan berbahan bakar fosil secara langsung maupun tidak langsung akan berdampak pada berkurangnya emisi karbon yang dihasilkan suatu negara (Nur & Kurniawan, 2021).

Dalam pelaksanaan Presidensi G20 Bali tahun 2022 lalu, sebanyak 41 unit bus merah putih bertanga listrik digunakan. Tidak hanya bus dalam memudahkan mobilisasi panitia juga menyediakan 90 motor listrik. Presidensi G20 pun menjadi momentum Indonesia menunjukkan komitmennya sekaligus mengajak dunia dalam transisi energi menuju energi bersih (Andro, 2022).

Selain dari G20 pengunaan kendaraan listrik juga peluang perbaikan pariwisata indonsesia. Dengan adanya kebijakan percepatan kendaran listrik ini akan meningkatakan daya saing pariwisata melalui perbaikan lingkungan, infrstruktur, dan kebijakan sekaligus sebagai solusi permasalahan global tentang perubahan iklim (Raditya, 2022). Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk mengembangkan kendaraan listrik dalam negeri. Berdasarkan Perpres 55/2019, percepatan pengembangan kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (KBLBB) dilakukan mengikuti peta jalan yang dikeluarkan oleh Kementerian Perindustrian. Permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini adalah rendahnya persentase pencapaian jumlah kendaraan listrik di Indonesia. Persentase pencapaian penggunaan mobil listrik pada tahun 2020 sebesar 0,15% yaitu 230/150.000 unit. Persentase pencapaian sepeda motor listrik sebesar 0,18% yaitu sebanyak 1.500/800.000 unit. (Utami et al., 2022).

Teknologi kendaraan ini kedepannya dapat diintegrasikan pada website untuk keperluan informasi keberadaan dan kondisinya. Bahkan tidak menutup kemungkinan untuk lahirnya aplikasi pemanfaatan kendaraan listrik otonom dengan melakukan panggilan melalui website, seperti halnya aplikasi yang sudah marak saat ini yaitu Gojek atau Grab. (Damayanti et al., 2021). Meningkatnya pengunaan kendaraan di Indonesia saat ini menjadi perhatian di kotra-kota besar yang ada di Indonesia. Mendukung pengunaan kendaraan listrik sangat penting. Kendaraan listrik solusi alternatif dalam mendungkung energi rendah emisi gas buang dan sebagai solusi mengansipasi krisis energi saat ini (Sudjoko, 2021). Kota Medan sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu kota besar di Indonesia dengan pertumbuhan ekonomi yang pesat. Namun, pertumbuhan ini juga membawa dampak negatif seperti kemacetan, yang membuat polusi udara meningkat. Untuk mengatasi hal tersebut, solusinya dengan menggunakan kenderaan listrik. Meskipun demikian, penggunaan kenderaan listrik di Kota Medan masih tergolong rendah dibandingkan dengan kota-kota besar lainnya di Indonesia. Selain itu, masih banyak tantangan yang harus dihadapi dalam mengadopsi kenderaan listrik, seperti infrastruktur pendukungnya seperti pengisian daya yang belum tersedia di banyak.

Penggunaan kenderaan listrik adalah solusi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan menghemat energi. Namun, ada juga beberapa tantangan yang harus dihadapi, seperti infrastruktur yang tidak memadai seperti tempat pengisian daya nya. Selain itu cara pandang masyarakat terhadap kendaraan listrik yang masih tidak peduli yang di sebabkan efisiensi baterai dan jarak tempuh yang terbatas. Diharapkan melalui penelitian tentang potensi dan tantangan penggunaan kenderaan listrik di Kota Medan, dapat di selesaikan. Tujuan dari penelitian ini menghasilkan solusi yang efektif dan menjadi pendukung dalam penentuan kebijakan pengunaan kendaraan listrik di kota medan. Secara umum bahan ajar dapat dibedakan ke dalam bahan ajar cetak dan noncetak. Bahan ajar cetak dapat berupa, handout, buku, modul, brosur, dan lembar kerja siswa. Sedangkan bahan ajar noncetak meliputi, bahan ajar audio seperti, kaset, radio, piringan hitam, dan compact disc audio. Penelitian ini dapat dijadikan menjadi salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan bahan ajar oleh pendidik sebagai sumber refernsi yang dapat digunakan oleh mahasiswa Pendidikan fisika khususnya Pendidikan fisika Universitas HKBP Nommensen, dimana pada program studi Pendidikan fisika membahas tentang materi listrik dan fisika lingkungan.

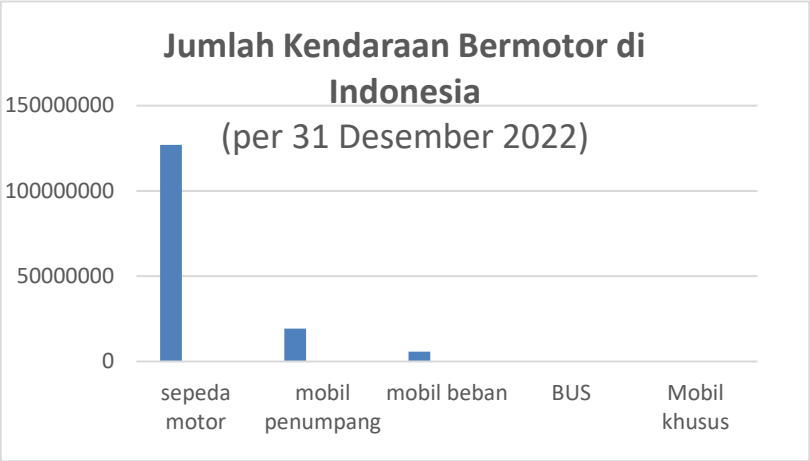
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan kami lakukan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Alasan peneliti memilih desain penelitian deskriptif kualitatif karena peneliti ingin mendeskripsikan keadaan yang akan diamati di lapangan dengan lebih spesifik, transparan, dan mendalam. Penelitian ini berusaha menggambarkan situasi/kejadian sehingga data yang akan terkumpul bersifat deskriptif untuk mengidentifikasi Potensi Dan Tantangan Penggunaan Kenderaan Listrik Di Kota Medan. Adapun yang menjadi sampel penelitian kami yaitu pengguna kenderan listrik secara khusus kenderean listrik roda 2, serta Pegawai showroom yang menjual kenderaan listrik yang kami jaga kerahasiaan identitasnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

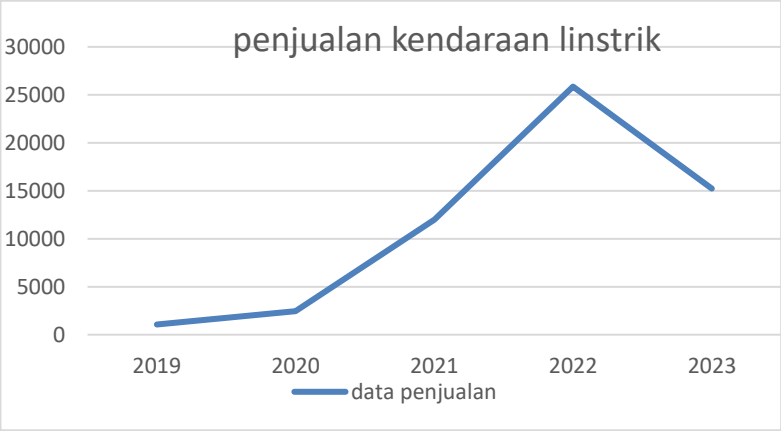
Hasil Penelitian

Berdasarkan data dari Kepolisian Negara Republik Indonesia(Polri) per tanggal 31 Desember 2022 diperoleh bahwa jumlah kenderaan di seluruh Indonesia sebanyak 152.329.777 kenderaan yang berbahan bakar fosil. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 :



Gambar 1. Jumlah Kenderaan di Indonesia

Dari data bangan di atas dapat kita lihat bawah jumlah kendaraan di seluruh Indonesia 152.329.777 kendaraan yang terdata yang berbahan bakar fosil. Kendaraan paling banyaj di gunakan kendaraan sepeda motor dengan 126.933.797 unit. Berdasarkan wilayahnya, Jawa Timur tercatat menjadi provinsi dengan kendaraan bermotor terbanyak di Indonesia. Jumlahnya mencapai 24,27 juta unit per 31 Desember 2022. DKI Jakarta menempati urutan kedua dengan jumlah kendaraan bermotor mencapai 21,65 juta unit. Lalu, ada 19,90 juta unit kendaraan bermotor yang berada di Jawa Tengah. Sementara, Kalimantan Utara menjadi provinsi dengan jumlah kendaraan paling sedikit, yakni 234.109 unit. Di atasnya terdapat Maluku Utara dan Maluku dengan jumlah kendaraan masing-masing sebanyak 332.693 unit dan 357.197 unit. Peralihan atau transisi dari penggunaan mobil konvensional ke mobil listrik didorong oleh kesepakatan negara-negara di dunia untuk mencapai *Net Zero Emission* (NZE) pada 2060.



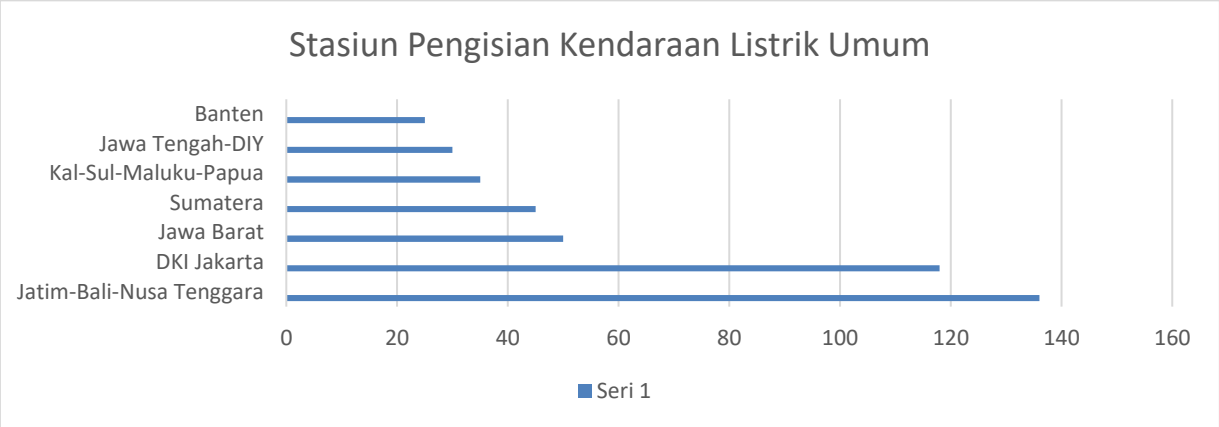
Gambar 2. Grafik kendaraan listrik di Indonesia dari tahun 2019 sampai 31 Januari 2023

Dari grafik di atas menunjukkan data perkembangan penjualan kendaraan linstrik di Indonesia. Pada tahun 2019 1065 unit, tahun 2020 2457 unit, tahun 2021 11.989 unit, tahun 2022 25.862 unit. Berikut tabel kendaraan listrik dari tahun 2019 sampai tahun 2022, berdasarkan jenis kendaraan nya.

Tabel 1. kendaraan listrik di Indonesia dari tahun 2019 sampai 31 jaunari 2023Tahun

Tahun	Jenis kendaraan				
	Roda dua	Roda tiga	Mobil penumpang	Bus	Mobil niaga
2019	982		79		
2020	2.109		345	2	
2021	10.546	122	1.278	37	6
2022	17.200	66	8.562	34	
2023 (Januari)	12.123	17	3.099	2	4

Salah satu pendukung kendaraan listrik adalah Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum. Fasilitas ini sangat mendukung stasiun pengisian kendaraan listrik umum faktor yang mempengaruhi pengunaan kendaraan listrik di Indonesia. Berikut data penyebaran stasiun pengisian kendaraan listrik umum yang tersebar di Indonesia.



Gambar 3. Data penyebaran stasiun pengisian kenderaan listrik umum di Indonesia

Dari data di atas bawah pulau sumatera berada pada perinkat ke empat sebagai tempat penyedia Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum di Indonesia. Di mana dari 45 Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum berada di sumatera utara lima stasiun tersebut di antara sebagai berikut

1. SPKLU Medan Kota : Jalan Listrik No.8 Medan
2. SPKLU di City View Polonia, Medan
3. SPKLU Parapat : Jalan Bangun Dolok, Simalungun (PLN Unit Parapat)
4. SPKLU Brastagi : Jalan Udara No7 Kecamatan Berastagi (PLN Unit Brastagi)
5. SPKLU Tebing Tinggi : Area PLN Jalan Sudirman Kota Tebingtinggi

Pendapat masyarakat terhadap kendaraan listrik

Adapun pendapat masyarakat yang tentang kendaraan listrik yang di nilai dari perawatan, medan jalan yang di lalui, biaya yang di keluarkan saat perjalanan dan Harga lebih murah dari kendaraan berbahan bakar fosil. Dapat di lihat pada tabel berikut , dari total 200 respoden :

Tabel 2. Pendapat Masyarakat Terhadap Kenderaan Listrik

Kategori penilaian	Nilai				
	Sangat setuju	setuju	Tidak setuju	Ragu – ragu	Jumlah
Biaya perawatan lebih hemat	30	29	62	79	200
Dapat memlalui segala medan	36	47	57	60	200
Lebih hemat biaya operasional	100	40	7	53	200
Harga lebih murah dari kendaraan berbahan bakar fosil	15	30	74	81	200
RATA- RATA	45,25	36,5	50	68,25	200

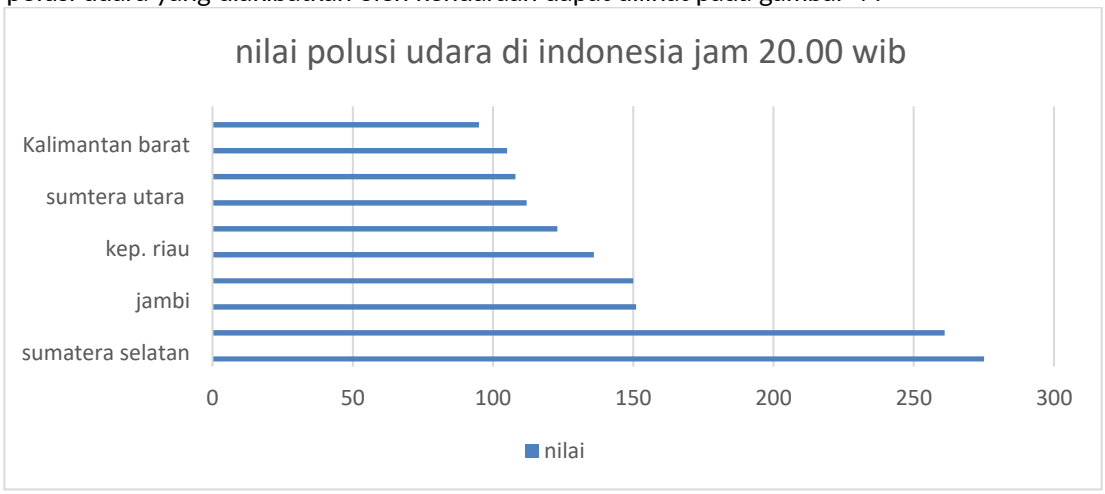
Dari data di atas dapat kita simpulkan masyarakat kota mendan masih ragu-ragu dalam pengunaan kendaraan listrik. Hal ini di sebabkan karena :

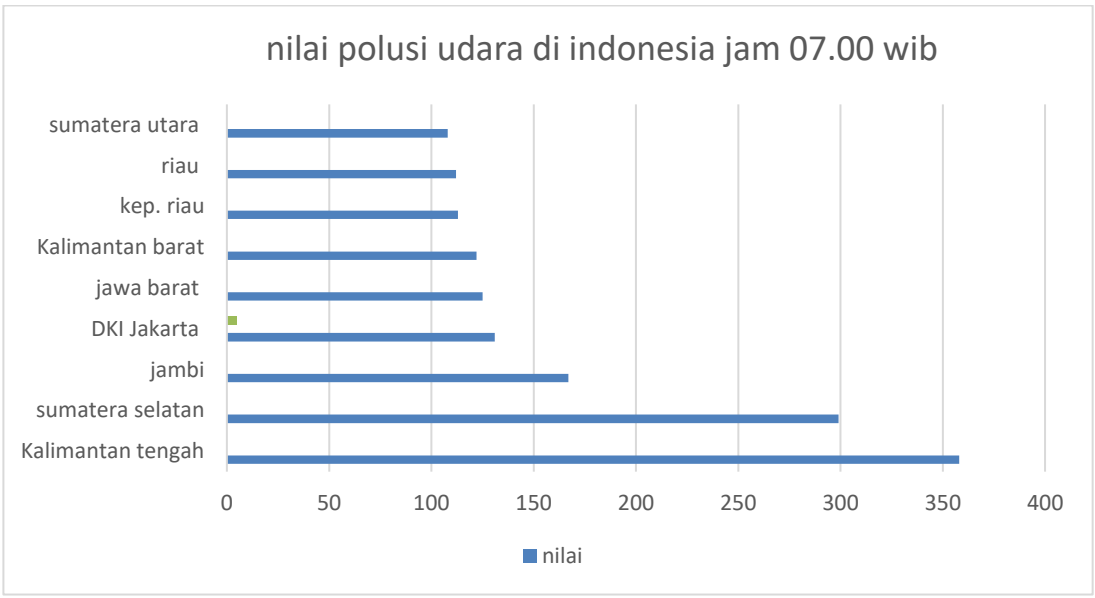
1. fasilitas pendukung yang belum tersidia seperti stasiun pengisian kendaraan listrik umum belum merata,
2. Jika terjadi kerusakan pada kendaraan listrik harus ke bengkel resmi kendaraan listrik dan lebih mahal biaya perbaikannya,
3. Di tinjau dari biaya operasional nya lebih hemat si bandingkan dengan kendaraan berbahan bakar fosil, kapasitas baterai 26,7 kWh misalnya, biaya yang mesti siapkan untuk pengisian daya dari posisi baterai 0 persen sampai 100 persen hanya Rp65.000. Ini karena harga per kWh listrik di SPKLU sekitar Rp1.500. jarak yang dapat ditempuh kendaraan listrik bisa menembus 200 kilometer atau setara dengan pemakai 20 liter bensin. Di mana jika dirupiahkan, harga 20 liter bensin pertamax bisa mencapai Rp250.000an.

4. Kendaraan listrik lebih mahal di bandingkan kendaraan berbahan bakar fosil, di mana harga satu kendaraan listrik bisa mencapai 35 juta rupiah per unit nya.
5. Kendaraan listrik pada pengunaan nya lebih cocok pada medan jalan yang rata dan mulus atau daerah perkotaan.
6. Kendaraan listrik banyak mengunakan kecerdasan buatan yang tentu nya sangat menguntungkan dalam keamanan kendaraan pemilik. Dan lebih kendaraan litrik bisa di pantau dengan smartpohe yang kita pengan.
7. Kendaraan listrik memiliki baterai dengan jarak tempuh yang hanya 50 km – 60 km dalam sekali pengecasan. Yang di mana ini tidak cocok di gunakan untuk perjalanan jauh.

Polusi udara

Untuk polusi udara yang diakibatkan oleh kendaraan dapat dilihat pada gambar 4 :





Gambar 4. Bagan nilai polusi udara di Indonesia

Dara gambar 4 di atas kita dapat melihat bawa sumatera utara berada pada peringkat 10 dengan polusi udara terdata pada 10 september 2023 pada jam 07.00 dengan nilai 108 sedangkan pada jam 20.00 wib sumatera utara berada pada peringkat 7 dengan nilai 112. Dengan hal ini pengunaan kendaraan listrik belum memberikan kondisi yang signifikan pada pengunaan polusi udara. Jika dilihat dari jenis kendaraan dan dampak yang ditimbulkan penggunaan kenderaan listrik dapat dijadikan bahan ajar yanh digunakan pada pembelajaran listrik dan fisika lingkungan pada program studi Pendidikan fisika khususnya Pendidikan fisika di Universitas HKBP Nommensen. Dengan adanya penelitian ini diharapkan mahasiswa Pendidikan fisika mampu memahami potensi dan tantangan dalam penggunaan kenderaan listrik.

SIMPULAN

Dari pembahasan di atas terdapat beberapa kesimpulan di yang kami uraikan sebagai berukut: Potensi pengunaan kendaraan listrik di kota Medan berdasarkan penelitian yang telah di lakukan positif arti nya akan terus meningkat mengingat fasilitas pendukung yang terus di kembangkan oleh pemerintah, termasuk dari stasiun pengisian kendaraan listrik umum yang sudah tesebat 5 stasiun di sumatera utara. Potensi pengunaan kendaraan listrik di lihat dari kesadaran masyarakat yang beranggapat pengunaan kendaraan lebih hemat sebangding materi yang di keluarkan dengan jarak yang di dapat di tempuh kendaraan listrik. Tantangan dalam pengunaan kendaraan listrik adalah fasilitas pertumbuhan nya lambat dikota Medan. Pengunaan kendaraan listrik yang tidak di gunakan pada segala medan jalan, terutama saat keadaan banjit masyarakat kwatir akan pengunaan nya pada kondisi banjir. Tantangan berikut nya daya pengunaan baterai yang hanya mampu betahan 50- 65 km saja dalam satu baterai 12 volt dengan waktu pengaecasan 6-8 jam. Yang jelas ini memakan banyak waktu. Jika di lihat dari efisiensi kendaraan listrik jauh lebih efisien kapasitas baterai 26,7 kWh misalnya, biaya yang mesti siapkan untuk pengisian daya dari posisi baterai 0 persen sampai 100 persen hanya Rp65.000. Ini karena harga per kWh listrik di SPKLU sekitar Rp1.500. jarak yang dapat ditempuh kendaraan listrik bisa menembus 200 kilometer atau setara dengan pemakai 20 liter bensin. Di mana jika dirupiahkan, harga 20 liter bensin pertamax bisa mencapai Rp250.000an. kendaraan listrik lebih efisien. Jika di tinjau dari efect yang di timbulkan pada lingkungan untuk saat ini belum ada efect yang posistif di tunjukan pengunaan kendaraan listrik di kota Medan. Hal ini menjadi sumber referensi yang dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran mengenai materi listrik dan fisika lingkungan bagi program studi Pendidikan fisika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Yayasan Universitas HKBP Nommensen yang telah membantu pembiayaan penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik juga kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdalla, E. A. (2022). Analisis Kinerja Sepeda Motor Listrik Berdesain Klasik. *Jurnal Mirai Management*, *7*(2).

Andro. (2022). Penggunaan Kendaraan Listrik di KTT G20 Simbol Kongkret Transisi Energi Indonesia. *KOMINFO*.

Damayanti, A., Arifin, D. M., Infantono, A., Satyawan, A. S., Asysyakuur, M. I., Ema, E., & Nugraha, R. A. S. (2021). Pembuatan Sistem Informasi Untuk Kendaraan Listrik Otonom Berbasis Website. *Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Dan Inovasi Indonesia (SENASTINDO)*, *3*. https://doi.org/10.54706/senastindo.v3.2021.144

Dinilhuda, A., Akbar, A. A., & Jumiati, J. (2018). Peran Ekosistem Mangrove Bagi Mitigasi Pemanasan Global. *Jurnal Teknik Sipil*, *18*(2). https://doi.org/10.26418/jtsft.v18i2.31233

Harris, R. F., & Ramadhan, M. F. A. (2022). Formulasi Yuridis Terhadap Urgensi Perancangan Kebijakan Pajak Karbon Sebagai Pendorong Transisi Energi Baru Terbarukan Berdasarkan Pancasila. *Ikatan Penulis Mahasiswa Hukum Indonesia Law Journal*, *2*(2). https://doi.org/10.15294/ipmhi.v2i2.54653

Hutasoit, N. (2019). Perencanaan Energi Daerah Kabupaten Tangerang Menggunakan Long-Range Energy Alternatives Planning System. *Jurnal Warta Akab*, *43*(2).

Joel Veryanto Hutagaol, Setiawan, D., & Eteruddin, H. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Kendaraan Listrik. *JURNAL TEKNIK*, *16*(1). https://doi.org/10.31849/teknik.v16i1.9640

Kemenperin (kementrian perindustrian). (2022). *Pemerintah Finalkan Aturan Insentif Kendaraan Listrik*. https://kemenperin.go.id/artikel/23790/Pemerintah-Finalkan-Aturan-Insentif-Kendaraan-Listrik

Kumara, N. S., & Sukerayasa, I. W. (2009). Tinjauan perkembangan kendaraan listrik dunia hingga sekarang. *Teknologi Elektro*, *8*(1).

Nur, A. I., & Kurniawan, A. D. (2021). Proyeksi Masa Depan Kendaraan Listrik di Indonesia: Analisis Perspektif Regulasi dan Pengendalian Dampak Perubahan Iklim yang Berkelanjutan. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, *7*(2). https://doi.org/10.38011/jhli.v7i2.260

Raditya. (2022). Pengaruh kebijakan kendaraan listrik untuk menjawab isu perubahan iklim dan daya saing pariwisata indonesia. *JISMA: Jurnal Ilmu Sosial, Manajemen, Dan Akuntansi*, *1*(3).

Said, F. A., Adiluhung, H., & Pujiraharjo, Y. (2022). PERANCANGAN SEPEDA MOTOR LISTRIK UNTUK MASYARAKAT URBAN DIPERKOTAAN (DESIGNING ELECTRIC MOTORS FOR URBAN COMMUNITIES IN ENGINEERING). *E-Proceeding of Art & Design*, *9*(1).

Sudjoko, C. (2021). Strategi Pemanfaatan Kendaraan Listrik Berkelanjutan Sebagai Solusi Untuk Mengurangi Emisi Karbon. *Jurnal Paradigma: Jurnal Multidisipliner Mahasiswa Pascasarjana Indonesia*, *2*(1).

Surmaini, E., & Faqih, A. (2016). Migrasi Sebagai Bentuk Adaptasi Perubahan Iklim. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, *10*(2).

Utami, I., Yoesgiantoro, D., & Sasongko, N. A. (2022). IMPLEMENTASI KEBIJAKAN KENDARAAN LISTRIK INDONESIA UNTUK MENDUKUNG KETAHANAN ENERGI NASIONAL. *Ketahanan Energi*, *8*(1).