

STUDI PENDAHULUAN: PENGETAHUAN AWAL MAHASISWA PENDIDIKAN OTOMOTIF TENTANG TEKNOLOGI SEPEDA MOTOR LISTRIK

Nabila Naila Fatin¹, Beni Setya Nugraha²

¹Departemen Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri
Yogyakarta

²Departemen Teknik Mesin dan Otomotif, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri
Yogyakarta

E-mail: nabilanailafatin@uny.ac.id, beni_setyanugraha@uny.ac.id

Abstract

This study aims to identify the initial knowledge of students of the Department of Automotive Engineering Education FT UNY related to electric motorbikes. A quantitative survey method was used with a Likert scale questionnaire which included 10 statement items. The research respondents were students of the Department of Automotive Engineering Education FT UNY who were taking the Motorcycle Technology Course. The results showed that the level of initial knowledge was in the moderate category with an average score of 2.76. Some aspects such as hands-on experience and maintenance of electric motorcycles are low, while interest in learning more deeply is high. So, it is recommended to update the curriculum and study materials in the Semester Learning Plan (RPS) of the Motorcycle Technology Course, as well as the development of teaching tools to support students' understanding of electric motorcycle technology. Curriculum updates support SDGs 4, namely quality education by improving student competencies and aligning learning with industry needs. This research is also in line with SDGs 7, namely clean and affordable energy, through the introduction of environmentally friendly electric motorcycle technology to support clean energy.

Keywords: *initial knowledge, students, electric motorbikes*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengetahuan awal mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY terkait sepeda motor listrik. Metode survei kuantitatif digunakan dengan kuisioner skala Likert yang mencakup 10 item pernyataan. Responden penelitian merupakan mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY yang sedang menempuh Mata Kuliah Teknologi Sepeda Motor. Hasil penelitian menunjukkan tingkat pengetahuan awal berada pada kategori sedang dengan rata-rata skor 2,76. Beberapa aspek seperti pengalaman langsung dan perawatan sepeda motor listrik rendah, sementara minat untuk belajar lebih mendalam tinggi. Sehingga direkomendasikan pembaruan kurikulum dan bahan kajian pada Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Mata Kuliah Teknologi Sepeda Motor, serta pengembangan perangkat ajar untuk mendukung pemahaman mahasiswa terhadap teknologi sepeda motor listrik. Pembaruan kurikulum mendukung SDGs 4 yaitu pendidikan berkualitas dengan meningkatkan kompetensi mahasiswa dan menyelaraskan pembelajaran dengan kebutuhan industri. Penelitian ini juga sejalan dengan SDGs 7 yaitu energi bersih dan terjangkau, melalui pengenalan teknologi sepeda motor listrik yang ramah lingkungan untuk mendukung energi bersih.

Kata kunci: *pengetahuan awal, mahasiswa, sepeda motor listrik*

PENDAHULUAN

Otomotif memiliki teknologi yang selalu berkembang dari masa ke masa untuk menyesuaikan kebutuhan pasar dan perubahan zaman. Salah satu perkembangan teknologi di sektor otomotif adalah pemanfaatan listrik sebagai bahan bakar kendaraan. Kendaraan listrik semakin berkembang di Indonesia dan memiliki manfaat untuk kelestarian lingkungan serta mendorong terwujudnya ekonomi hijau (Zola et al., 2023). Kendaraan listrik menjadi upaya mengurangi emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan berbahan bakar fosil. Konsumsi bahan bakar fosil di Indonesia semakin bertambah setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah kendaraan di Indonesia. Hingga akhir tahun 2023, Badan Pusat Statistik (2024) mencatat kendaraan bermotor di Indonesia berjumlah 157.080.504 unit dengan sumbangsih terbanyak dari sepeda motor yang mencapai 132.433.679 unit.

Polusi udara menjadi salah satu dampak banyaknya unit kendaraan bermotor di Indonesia yang mayoritas menggunakan bahan bakar fosil. Pembakaran yang tidak sempurna pada mesin pembakaran dalam menyebabkan gas buang dikeluarkan mengandung Karbon monoksida (CO), Nitrogen oksida (NO_x), Sulfur dioksida (SO_x), dan partikel-partikel lain dalam jumlah melebihi ambang batasnya (Buanawati et al., 2017). Penggunaan bahan bakar fosil untuk kendaraan bermotor harus ditekan dalam rangka menjaga kestabilan jumlahnya, sebab bahan bakar fosil masih diperlukan untuk sektor selain otomotif atau transportasi.

Sepeda motor menyumbang 84,3% jumlah kendaraan bermotor yang ada di Indonesia, dengan demikian sepeda motor merupakan moda transportasi paling populer saat ini. Selaras dengan upaya melestarikan lingkungan, produsen kendaraan mulai merilis sepeda motor berbahan bakar listrik. Energi listrik yang disimpan dalam baterai digunakan sebagai tenaga utama yang menggerakkan mesin kendaraan menggantikan bahan bakar fosil (Ansah & Susilawati, 2023). Saat ini, terdapat beberapa merek sepeda motor listrik yang beredar di Indonesia dan memiliki pasarnya tersendiri.

Sektor pendidikan bidang keahlian otomotif tentunya harus beradaptasi dengan teknologi terbaru, tak terkecuali teknologi sepeda motor listrik. Mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif seyogyanya memiliki kompetensi di bidang kendaraan listrik, baik kendaraan roda empat maupun sepeda motor. Selama ini, mahasiswa masih banyak belajar mengenai teknologi terkait mesin pembakaran dalam. Teknologi-teknologi terbaru di sektor otomotif belum banyak disampaikan pada saat perkuliahan di kampus. Kurikulum pembelajaran yang ditempuh mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif belum memadai untuk kompetensi tersebut. Mata Kuliah berkaitan dengan kendaraan hibrid dan listrik baru ditempuh mahasiswa DPTO FT UNY di semester 5 atau tahun ketiga perkuliahan (Efendi et al., 2021). Padahal, tidak menutup kemungkinan apabila teknologi terkait sepeda motor listrik disampaikan kepada mahasiswa di semester yang lebih awal.

Materi terkait sepeda motor listrik dapat dimasukkan ke dalam bahan kajian Mata Kuliah Teknologi Sepeda Motor agar semakin relevan dengan perkembangan zaman. Pembaruan bahan kajian dalam pembelajaran dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa dan memperdalam wawasan pengetahuan (Ritonga et al.,

2022). Dokumen Rencana Pembelajaran Semester (RPS) untuk Mata Kuliah Teknologi Sepeda Motor di DPTO FT UNY belum mencantumkan bahan kajian sepeda motor listrik. Sehingga perlu dilakukan pengkajian ulang untuk penambahan bahan kajian dalam rangka memenuhi kebutuhan mahasiswa dan mengikuti perkembangan iptek.

Pendidikan yang berkualitas memerlukan pembaruan yang berkelanjutan terhadap bahan kajian di Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan perangkat ajar. Hal ini penting untuk memastikan bahwa kurikulum yang diajarkan tetap relevan dengan iptek dan kebutuhan industri. Selaras dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 4, yaitu menjamin pendidikan yang inklusif, merata, dan berkualitas, pembaruan bahan kajian ini menjadi langkah strategis untuk mencapainya. Kurikulum, metode, dan sumber belajar perlu dikembangkan secara terus menerus oleh pendidik untuk menghadapi tantangan zaman (Milasari & Nugraheni, 2024). Dengan menyelaraskan kurikulum dengan perkembangan teknologi, standar kompetensi global, dan kebutuhan industri, perguruan tinggi berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran yang relevan dan berdaya saing.

Selanjutnya dapat dikembangkan pula perangkat pembelajaran untuk mendukung penyampaian materi sepeda motor listrik kepada mahasiswa. Namun, sebelum beranjak ke pengembangan perangkat ajar sepeda motor listrik, perlu ada pemetaan pengetahuan awal mahasiswa terkait sepeda motor listrik. Studi pendahuluan ini dapat dimanfaatkan untuk menjawab analisis kebutuhan dalam pengembangan perangkat ajar nantinya. Analisis kebutuhan bertujuan agar penyelenggaraan pendidikan yang dihasilkan sesuai dengan apa yang diharapkan (Melian Sari et al., 2022). Studi pendahuluan yang dilakukan peneliti bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis pengetahuan awal mahasiswa DPTO FT UNY terkait teknologi sepeda motor listrik. Dengan melakukan studi pendahuluan ini, diharapkan dapat memberikan gambaran umum tentang pemahaman mahasiswa terhadap prinsip kerja, komponen utama, dan manfaat sepeda motor listrik, serta mengidentifikasi potensi kesenjangan pengetahuan yang dapat menjadi fokus dalam pengembangan perangkat ajar lebih lanjut.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengetahuan awal mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY terhadap sepeda motor listrik. Jenis penelitian kuantitatif digunakan untuk meneliti, mengumpulkan data dengan instrumen, menganalisis data yang bersifat statistik hingga menjawab pertanyaan penelitian (Sugiyono, 2011). Metode penelitian survei dengan kuisioner berskala Likert digunakan untuk mencapai tujuan penelitian yang ditetapkan. Kuisioner dipilih karena dapat berfungsi sebagai pengukur variabel tertentu berdasarkan respon yang diberikan oleh responden (Widoyoko, 2015). Tabel 1 menunjukkan kategori jawaban untuk kuisioner skala Likert yang digunakan.

Tabel 1 Kategori Jawaban Kuisisioner

Kategori Jawaban	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Kuisisioner penelitian terdiri dari 10 item pernyataan yang disusun untuk mengetahui pengetahuan awal terkait sepeda motor listrik. Respon terhadap kuisisioner diperoleh dari mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY semester 3 yang sedang menempuh Mata Kuliah Teknologi Sepeda Motor. Selanjutnya, data dianalisis secara deskriptif menggunakan Microsoft Excel untuk mengetahui klasifikasinya. Rata-rata pada setiap item pernyataan dikategorikan menjadi 3 kategori yaitu rendah (skor 0,00 s.d 1,99), sedang (skor 2,00 s.d. 3,00), dan tinggi (skor 3,01 s.d 4,00). Kategori tersebut didapatkan dengan menghitung persentil data ke-33 dan ke-67 dari keseluruhan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

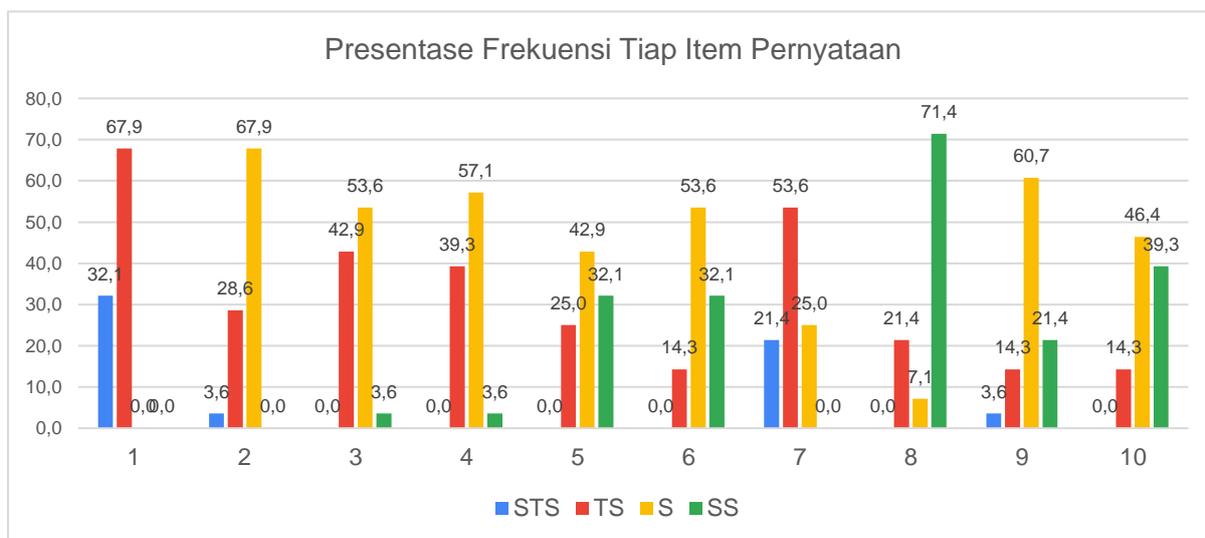
Kuisisioner penelitian terdiri dari 10 item pernyataan yang dihitung rata-rata kemudian dianalisis untuk mengetahui kategorinya. Hasil pengumpulan data melalui kuisisioner dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Hasil Pengetahuan Awal Mahasiswa

No.	Item Pernyataan	Rata-rata	Kategori
1	Saya sudah pernah mengendarai sepeda motor listrik.	1,68	Rendah
2	Saya memahami konsep dasar sepeda motor listrik.	2,64	Sedang
3	Saya mengetahui komponen-komponen sepeda motor listrik.	2,61	Sedang
4	Saya mengetahui cara kerja sepeda motor listrik.	2,64	Sedang
5	Saya dapat membedakan cara kerja sepeda motor konvensional dan sepeda motor listrik.	3,07	Tinggi
6	Saya mengetahui kelebihan sepeda motor listrik dibanding sepeda motor konvensional.	3,18	Tinggi
7	Saya dapat melakukan perawatan sepeda motor listrik dengan benar.	2,04	Sedang
8	Saya ingin mendapatkan informasi lebih mendalam terkait konsep dasar dan perawatan sepeda motor listrik.	3,50	Tinggi
9	Saya berminat untuk menggunakan sepeda motor listrik di masa depan.	3,00	Sedang
10	Saya merasa sepeda motor listrik memberikan manfaat yang lebih baik untuk lingkungan.	3,25	Tinggi
	Rerata Keseluruhan	2,76	Sedang

Tabel 3 Frekuensi Presentase Tiap Item Pernyataan

No.	% STS	%TS	%S	%SS	Σ
1	32,1	67,9	0,0	0,0	100
2	3,6	28,6	67,9	0,0	100
3	0,0	42,9	53,6	3,6	100
4	0,0	39,3	57,1	3,6	100
5	0,0	25,0	42,9	32,1	100
6	0,0	14,3	53,6	32,1	100
7	21,4	53,6	25,0	0,0	100
8	0,0	21,4	7,1	71,4	100
9	3,6	14,3	60,7	21,4	100
10	0,0	14,3	46,4	39,3	100



Gambar 1. Presentasi Frekuensi Hasil Kuisiner

Item pernyataan nomor 1 mengukur pengalaman mahasiswa dalam mengendarai sepeda motor listrik. Terlihat pada Tabel 2 rata-rata item nomor 1 adalah 1,68 dan masuk kategori rendah dengan frekuensi responden menjawab 32,1 % sangat tidak setuju serta 67,9% tidak setuju. Artinya, mahasiswa DPTO FT UNY yang menjadi responden belum pernah mengendarai sepeda motor listrik. Pernyataan ini menunjukkan mahasiswa belum memiliki pengalaman berinteraksi secara langsung dengan sepeda motor listrik. Padahal, pengalaman mahasiswa menjadi faktor yang mempengaruhi kompetensinya dalam bidang tertentu (Gohae, 2020). Oleh karena itu, perlu adanya praktikum yang memberikan akses kepada mahasiswa untuk mengendarai sepeda motor listrik.

Item pernyataan nomor 2 mengukur pemahaman mahasiswa tentang konsep dasar sepeda motor listrik. Hasil rata-rata berada pada angka 2,64 dengan kategori sedang, mayoritas responden memilih setuju pada frekuensi 67,9%. Hasil ini mengindikasikan bahwa sebagian besar mahasiswa sudah mengetahui konsep dasar sepeda motor listrik yang berbeda dengan sepeda motor konvensional berbahan bakar fosil. Sepeda motor konvensional menggunakan mesin pembakaran dalam dengan bahan bakar fosil, sementara sepeda motor listrik menggunakan energi listrik dari PLN yang tersimpan di dalam baterai untuk menggerakkan keseluruhan

sistemnya (Dilla et al., 2022). Mahasiswa sudah dapat membedakan konsep dasar yang membedakan sepeda motor listrik dengan sepeda motor pada umumnya.

Item pernyataan nomor 3 mengukur pengetahuan mahasiswa terhadap komponen-komponen sepeda motor listrik. Rata-rata sebesar 2,61 pada kategori sedang dengan frekuensi 42,9% tidak setuju, 53,6% setuju, dan 3,6% sangat setuju. Artinya, mayoritas mahasiswa sudah mengetahui komponen-komponen penting sepeda motor listrik. Komponen sepeda motor listrik yang membedakannya dengan sepeda motor konvensional antara lain motor listrik, baterai, dan controller (Topiwala et al., 2020). Meskipun begitu, masih terdapat 42,9% responden yang belum mengetahui komponen-komponen tersebut, sehingga perlu adanya penekanan lebih lanjut mengenai komponen sepeda motor listrik.

Item pernyataan nomor 4 mengukur pengetahuan mahasiswa terkait cara kerja sepeda motor listrik. Data pada gambar 1 menunjukkan rata-rata 2,64 dalam kategori sedang dengan frekuensi 39,3% tidak setuju, 57,1% setuju, 3,6% sangat setuju. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa hampir setengah dari responden belum mengetahui cara kerja atau mekanisme sepeda motor listrik. Sepeda motor listrik bekerja dengan cara mengubah energi listrik yang tersimpan di dalam baterai menjadi energi mekanik yang digunakan untuk menggerakkan roda sesuai dengan hukum elektromagnetik. Sistem kerja tersebut sebelumnya digunakan pada kendaraan hybrid yang memanfaatkan energi listrik untuk memutar motor listrik yang disimpan dalam baterai untuk menjalankan kendaraan saat start atau kecepatan rendah (Bitsche & Gutmann, 2004).

Item pernyataan nomor 5 mengukur potensi kemampuan mahasiswa dalam membedakan cara kerja sepeda motor konvensional dengan sepeda motor listrik. Tabel 2 menunjukkan rata-rata sebesar 3,07 pada kategori tinggi dengan frekuensi 25% tidak setuju, 42,9% setuju, dan 32,1% sangat setuju berdasarkan data tabel 3 serta gambar 1 di atas. Data tersebut menunjukkan 75% mahasiswa sudah dapat membedakan cara kerja sepeda motor konvensional dan sepeda motor listrik. Sepeda motor konvensional bekerja menggunakan tenaga dari gas panas hasil pembakaran di dalam ruang bakar mesin (Hasan et al., 2022). Sementara sepeda motor listrik bekerja menggunakan energi listrik untuk keseluruhan sistem.

Item pernyataan nomor 6 mengukur pengetahuan mahasiswa tentang kelebihan sepeda motor listrik. Rata-rata untuk item nomor 6 adalah 3,18 kategori tinggi dengan frekuensi 14,3% tidak setuju, 53,6% setuju, dan 32,1% sangat setuju. Mayoritas mahasiswa sudah mengetahui kelebihan sepeda motor listrik dibandingkan sepeda motor konvensional. Kelebihan sepeda motor listrik antara lain tidak menghasilkan emisi gas buang atau tidak menyebabkan polusi udara, karena kendaraan listrik menggunakan proses transmisi daya lebih mudah dibandingkan kendaraan konvensional pembakaran dalam (Bunce et al., 2014). Dengan demikian, hanya perlu sedikit penekanan pada bahan kajian terkait kelebihan sepeda motor listrik.

Item pernyataan nomor 7 mengukur potensi kemampuan mahasiswa untuk melakukan perawatan sepeda motor listrik. Data pada tabel 2 menunjukkan rata-rata 2,04 kategori sedang dengan frekuensi 21,4% sangat tidak setuju, 53,6% tidak setuju,

dan 25,0 setuju. Hasil ini menunjukkan 75% mahasiswa belum merasa mampu untuk melakukan perawatan sepeda motor listrik dengan benar. Sepeda motor listrik hanya memerlukan beberapa pengecekan untuk merawatnya, seperti pengecekan sistem kelistrikan dan pemantauan kondisi baterai (Mustika Sari et al., 2024). Hal tersebut berbeda dengan perawatan sepeda motor konvensional yang lebih kompleks.

Item pernyataan nomor 8 mengukur minat untuk mendapatkan informasi lebih lanjut terkait sepeda motor listrik. Rata-rata sebesar 3,50 kategori tinggi dengan frekuensi 21,4% tidak setuju, 7,1% setuju, dan 71,4% sangat setuju. Hal ini menunjukkan minat mahasiswa yang tinggi untuk belajar lebih mendalam tentang sepeda motor listrik. Antusiasme mahasiswa yang tinggi ini harus disambut dengan baik dan dipenuhi oleh pendidik. Minat belajar sangat berpengaruh terhadap pemahaman dan hasil belajar mahasiswa. Selaras dengan penelitian Mulyeni & Mulyanti (2023) yang melaporkan bahwa minat belajar berkontribusi sebesar 72,2% terhadap pemahaman mahasiswa.

Item pernyataan nomor 9 mengukur minat mahasiswa untuk menggunakan sepeda motor listrik di masa depan. Hasil rata-rata sebesar 3,00 kategori sedang dengan frekuensi 3,6% sangat tidak setuju, 14,3% tidak setuju, 60,7% setuju, dan 21,4% sangat setuju. Respon mahasiswa beragam tetapi mayoritas menunjukkan minat untuk menggunakan sepeda motor listrik. Kemudahan penggunaan sepeda motor listrik menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi minat beli sepeda motor listrik (Sriyono, 2024). Sepeda motor listrik relatif lebih mudah digunakan daripada sepeda motor konvensional karena tidak perlu perawatan yang rumit.

Item pernyataan nomor 10 mengukur persepsi mahasiswa terkait manfaat sepeda motor listrik. Rata-rata hasil kuesioner sebesar 3,25 kategori tinggi dengan frekuensi 14,3% tidak setuju, 46,4% setuju, dan 39,3% sangat setuju. Artinya, 85,7% mahasiswa merasa bahwa penggunaan sepeda motor listrik lebih bermanfaat untuk masa depan. Selaras dengan penggunaan kendaraan listrik sebagai langkah efektif mewujudkan tujuan SDGs 7 dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat (Anastasya & Putri, 2024). Hal ini sekaligus menjadi upaya dari dunia Pendidikan untuk mendukung pemerintah dalam mencapai tujuan-tujuan yang tertuang dalam SDGs.

Secara keseluruhan, rata-rata hasil penelitian pengetahuan awal mahasiswa tentang sepeda motor listrik sebesar 2,76 pada kategori sedang. Beberapa item menunjukkan hasil yang tinggi, terutama dalam aspek kelebihan sepeda motor listrik, manfaat lingkungan, dan minat untuk mendalami informasi lebih lanjut. Namun, rendahnya pengalaman langsung dan pemahaman terkait perawatan menunjukkan kebutuhan untuk meningkatkan akses edukasi praktis dan pelatihan. Data ini menggambarkan peluang besar untuk meningkatkan pemahaman dan pengalaman melalui program pembelajaran, sosialisasi, dan penggunaan sepeda motor listrik yang lebih mendalam untuk mahasiswa DPTO FT UNY.

KESIMPULAN

Hasil pengumpulan data pada penelitian ini menunjukkan tingkat pengetahuan awal mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY tentang sepeda motor listrik

secara keseluruhan berada pada kategori sedang dengan rata-rata skor 2,76. Beberapa aspek, seperti pengalaman langsung dan pemahaman perawatan, masih rendah. Namun, terdapat minat yang tinggi untuk mendapatkan informasi lebih lanjut dan kesadaran akan manfaat lingkungan sepeda motor listrik. Hal ini mengindikasikan perlunya pengembangan kurikulum dan penyediaan perangkat ajar yang lebih relevan untuk meningkatkan pemahaman dan kompetensi mahasiswa. Berkaitan dengan SDGs nomor 4, pembaruan ini meningkatkan kompetensi mahasiswa dan memastikan bahwa pembelajaran di perguruan tinggi selaras dengan kebutuhan industri. Selanjutnya, penelitian ini berkontribusi pada promosi energi bersih dengan mengenalkan teknologi sepeda motor listrik yang ramah lingkungan sesuai dengan tujuan SDGs nomor 7.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasya, R., & Putri, S. B. (2024). SDGs 7: Efektivitas Program Penggunaan Bus Listrik Guna Mendorong Transportasi Publik Ramah Lingkungan. *Journal of Environmental Economics and Sustainability*, 1(3), 13. <https://doi.org/10.47134/jees.v1i3.343>
- Ansah, R., & Susilawati, S. (2023). Dampak Kendaraan Listrik Terhadap Lingkungan dan Sumber Daya Alam: Isu Mutakhir dalam Transportasi Berkelanjutan. *Zahra: Journal of Health and Medical Research*, 3(1), 208–211.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi dan Jenis Kendaraan (unit)*, 2023. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/VjJ3NGRGa3dkRk5MTIU1bVNFOTVVbmQyVURSTVFUMDkjMw==/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-provinsi-dan-jenis-kendaraan--unit---2023.html>
- Bitsche, O., & Gutmann, G. (2004). Systems for Hybrid Cars. *Journal of Power Sources*, 127(1), 8–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2003.09.003>
- Buanawati, T. T., Huboyo, H. S., & Samadikun, B. P. (2017). Estimasi Emisi Pencemar Udara Konvensional (SOx, NOx, CO, dan PM) Kendaraan Pribadi Berdasarkan Metode International Vehicle Emission (Ive) di Beberapa Ruas Jalan Kota Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(3), 1–12.
- Bunce, L., Harris, M., & Burgess, M. (2014). Charge Up Then Charge Out Drivers' Perceptions and Experiences of Electric Vehicle in the UK. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 59, 278–287. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.12.001>
- Dilla, B., Widi, B., Wilyanti, S., Jaenul, A., Antono, Z. M., & Pangestu, A. (2022). Implementasi Solar Charge Controller Untuk Pengisian Baterai Dengan Menggunakan Sumber Energi Hybrid Pada Sepeda Motor Listrik. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(2), 128–135. <https://doi.org/10.21831/jee.v6i2.53327>
- Efendi, Y., Budiman, A., Suyanto, W., & Fatah, A. (2021). Kurikulum Pendidikan Teknik Otomotif FT UNY Yang Memenuhi Kebutuhan Kompetensi Guru SMK dan Industri. *Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 16(2), 71–85. <https://doi.org/10.37729/autotech.v16i2.1202>
- Gohae, A. S. (2020). Pengalaman Magang, Minat Kerja dan Pengaruhnya Terhadap Kesiapan Kerja Mahasiswa Akuntansi. *Jurnal Ilmiah MEA*, 4(3), 1954–1964.
- Hasan, I., Hakim, L., & Denur, D. (2022). Desain Pengganti Penggerak Motor Bakar Torak (110 CC) pada Sepeda Motor Otomatic dengan Motor Listrik Type Bldc (Brushless DC). *Jurnal Surya Teknika*, 9(2), 516–524.

- <https://doi.org/10.37859/jst.v9i2.4382>
- Milasari, D., & Nugraheni, N. (2024). Integrasi Pendidikan Konservasi dan Teknologi untuk Mewujudkan Pendidikan Inklusif dan Berkualitas dalam Pencapaian SDGs. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, 1(3), 119–125.
- Mulyeni, S., & Mulyanti, D. (2023). Pengaruh Kecerdasan Emosional dan Minat Belajar terhadap Pemahaman Akuntansi (Studi Pada Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Nasional PASIM). *Jurnal Insan Pendidikan dan Sosial Humaniora*, 1(2), 87–98.
- Ritonga, A. P., Andini, N. P., & Iklnmah, L. (2022). Pengembangan Bahan Ajaran Media. *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)*, 1(3), 343–348. <https://doi.org/10.37676/mude.v1i3.2612>
- Sari, Melian, Riswandi, R., & Nurwahidin, M. (2022). Urgensi Analisis Kebutuhan Pada Penyelenggaraan Program Pendidikan dan Pelatihan. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(2), 46–51. <https://doi.org/10.56854/tp.v1i2.22>
- Sari, Mustika, Abdurrahman, E., & Octaviani, R. D. (2024). Sosialisasi Keamanan Penggunaan Motor Listrik Untuk Siswa SMA 62 Jakarta. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Penelitian Terapan (JPMPT)*, 2(2), 36–42.
- Sriyono, M. B. (2024). *Analisis Minat Beli Motor Listrik pada Masyarakat di DKI Jakarta*. Universitas Negeri Jakarta.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta.
- Topiwala, K. D., Ansari, S., Patel, C., & Patel, H. (2020). Design and Fabrication of Electric Motorcycle. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 9(04), 283–286.
- Widoyoko, S. E. P. (2015). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Zola, G., Nugraheni, S. D., Rosiana, A. A., Pambudy, D. A., & Nainta, A. (2023). Inovasi Kendaraan Listrik sebagai Upaya Meningkatkan Kelestarian Lingkungan dan Mendorong Pertumbuhan Ekonomi Hijau di Indonesia. *Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan*, 11(3), 159–170.