

# Implementasi Trainer Sepeda Listrik untuk Menunjang Pembelajaran Otomotif di SMK NU Rogojampi Banyuwangi

Asmar Finali<sup>1</sup>, Mega Lazuardi Umar<sup>2</sup>,  
Agung Fauzi Hanafi<sup>3</sup>, Venusa Abriandika<sup>4\*</sup>

<sup>1-4</sup> Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Banyuwangi

\* venusaabriandika@poliwangi.ac.id

## Abstrak

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) khususnya pada jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif dalam bidang teknologi sepeda listrik melalui implementasi model pembelajaran *teaching factory* (TEFA). Kegiatan ini dilaksanakan di SMK NU Sudirman Rogojampi dengan melibatkan siswa dan guru jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif. Metode yang diterapkan meliputi pelatihan teoritis tentang dasar-dasar kelistrikan dan komponen sepeda listrik melalui *trainer system*, serta praktik langsung dalam lingkungan *teaching factory* yang dirancang menyerupai bengkel perbaikan dan perakitan sepeda listrik. Materi praktik mencakup perakitan komponen, identifikasi kerusakan, teknik perawatan, dan perbaikan sistem kelistrikan sepeda listrik. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa dalam menangani teknologi sepeda listrik, yang merupakan kompetensi tambahan yang relevan dengan perkembangan industri otomotif saat ini. Implementasi *teaching factory* juga memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan aplikatif, menjembatani kesenjangan antara teori di kelas dengan praktik di dunia kerja. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi contoh bagi pengembangan program serupa di SMK lain, dalam rangka mempersiapkan lulusan yang kompeten di era kendaraan listrik.

**Kata Kunci:** *sepeda listrik, teaching factory, TEFA, trainer*

## Pendahuluan

Kendaraan listrik merupakan salah satu solusi alternatif dalam mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Dalam beberapa tahun terakhir, penggunaan *electric vehicle* (EV) mengalami peningkatan yang signifikan di Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral 2024 jumlah kendaraan listrik yang terdaftar pada tahun 2023 baru mencapai sekitar 116.438 unit namun mengalami peningkatan per bulan April pada tahun 2024 dengan jumlah mencapai hingga 133,225 unit dengan mayoritas kendaraan roda dua sebesar 109,576 unit (Rizanty et al., 2024). Kenaikan jumlah pengguna sepeda listrik didukung oleh beberapa faktor termasuk kesadaran terhadap lingkungan, efisiensi biaya, serta dukungan pemerintah dalam mengurangi emisi karbon. Jika dibandingkan dengan negara-negara maju, penggunaan kendaraan listrik di Indonesia masih tergolong baru. Namun demikian pemerintah Indonesia menunjukkan

<https://madaniya.biz.id/journals/contents/article/view/1428>

komitmen yang kuat untuk mendorong penggunaan kendaraan listrik. Hal tersebut tercantum dalam Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai untuk Transportasi Jalan (Setyanto et al., n.d.).

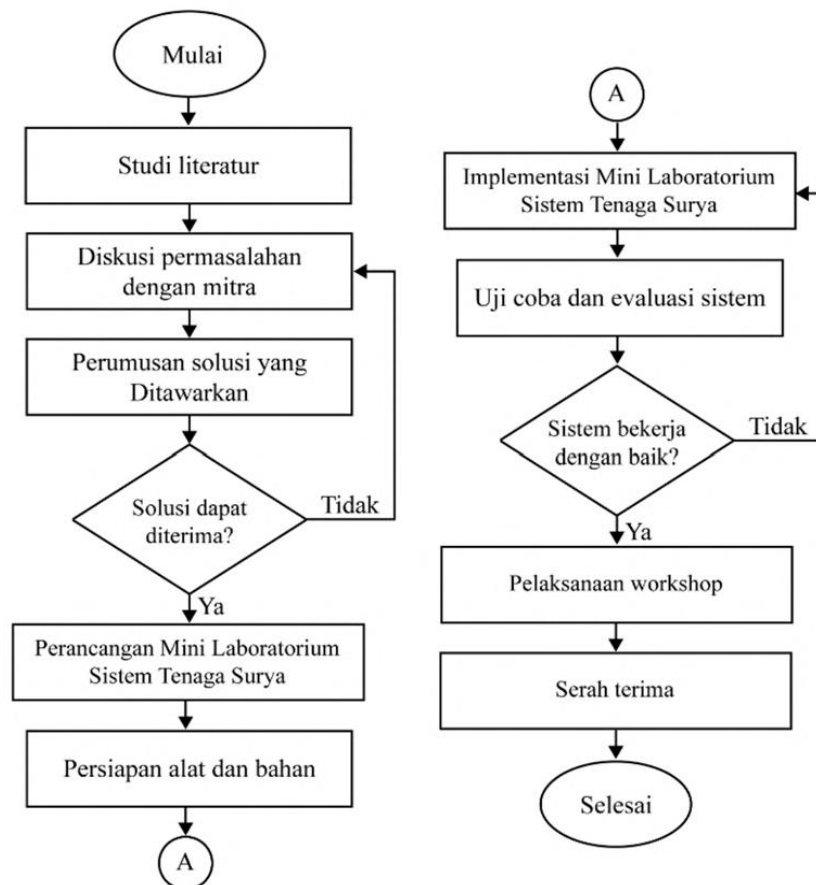
Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang bagaimana sistem kerja pada sepeda listrik sangat penting untuk mengoptimalkan desain dan kinerja kendaraan ini. Analisis mendalam mengenai hubungan antara sistem transmisi dan baterai akan memungkinkan pengembangan strategi untuk meminimalkan kehilangan energi, meningkatkan efisiensi, dan memperpanjang umur baterai (Ulum et al., 2021). Referensi ini dapat memberikan wawasan penting untuk meningkatkan performa baterai dan umur pakai yang lebih lama untuk meningkatkan kepuasan pengguna, tetapi juga mendorong penggunaan sepeda listrik sebagai opsi transportasi berkelanjutan yang lebih luas (Azka, 2025).

Pengguna sepeda listrik di Banyuwangi cukup tinggi. Salah satu indikatornya adalah produksi sepeda listrik yang cukup banyak untuk memenuhi permintaan pasar. didukung oleh kebijakan pemerintah yang mendorong penggunaan kendaraan listrik sebagai pengganti *engine* berbahan bakar fosil. Lebih lanjut, pemerintah menargetkan masyarakat Indonesia pada 2025 akan menggunakan kendaraan sepeda motor listrik sebanyak 2 juta (Indrajaya, 2024). Bertambahnya jumlah sepeda listrik belum diimbangi dengan bengkel yang tersedia. Bengkel dan tempat pelayanan purnajualnya pun seolah tidak terlihat (Wikipedia, 2022). Bahkan, tidak sedikit kendaraan listrik yang diperbaiki oleh pemiliknya dan hanya menjadikan kendaraan listrik yang bermasalah itu menjadi benda tak berharga. Hal ini membuat konsumen kesulitan saat terjadi kendaraan rusak ketika sepeda listrik digunakan. Kurangnya pengetahuan dan kompetensi mengenai sistem motor listrik yang menjadi salah satu penyebab bengkel tidak mau menerima perbaikan sepeda listrik (Setyanto et al., n.d.).

Motor listrik dalam menghasilkan tenaga menggunakan sistem kontrol motor listrik yang bekerja mengendalikan arus listrik yang masuk ke dalam motor listrik sehingga saat menginginkan tenaga yang besar maka dibutuhkan arus listrik yang cukup besar. Sedangkan pada *internal combustion engine* untuk dapat menghasilkan tenaga maka pasokan jumlah bahan bakar dan udara yang dikendalikan untuk menunjang proses pembakaran dalam *engine*. Ketimpangan ini mendorong bengkel sepeda untuk terus meningkatkan kemampuan teknisnya dengan menyesuaikan kurikulum Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) dengan kebutuhan teknologi ramah lingkungan pada tahun selanjutnya (Amalia et al., 2023).

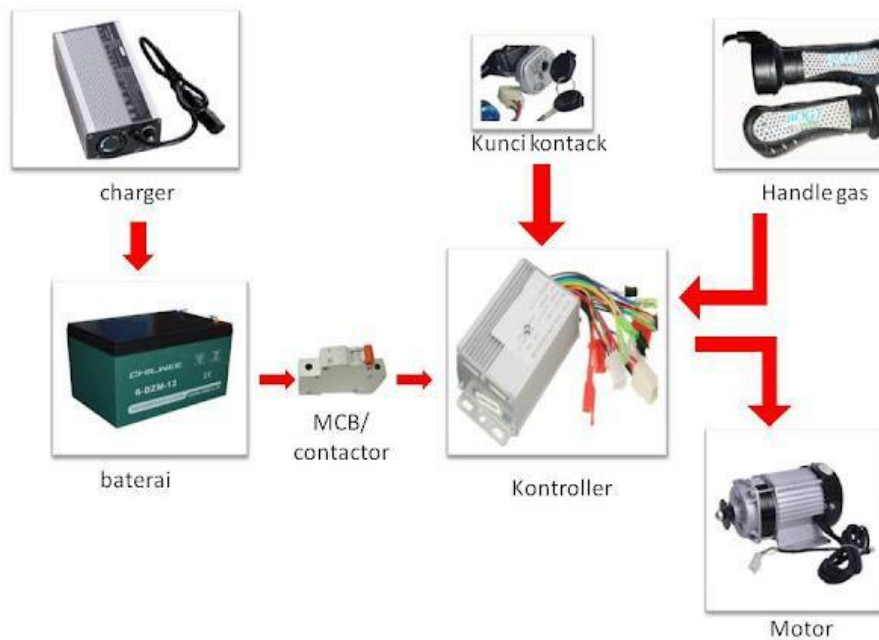
## Metode Pelaksanaan

Kegiatan PKM ini mengikuti alur yang telah terstruktur dan sistematis seperti yang ditunjukkan pada gambar diagram alir berikut (Gambar 1). Proses pelaksanaan kegiatan PKM ini tidak cuma berfokus pada tim pengabdian dari perguruan tinggi, tapi juga melibatkan pihak-pihak terkait yang ada di sekolah mitra, seperti siswa, guru, dan juga masyarakat sekitar sekolah.



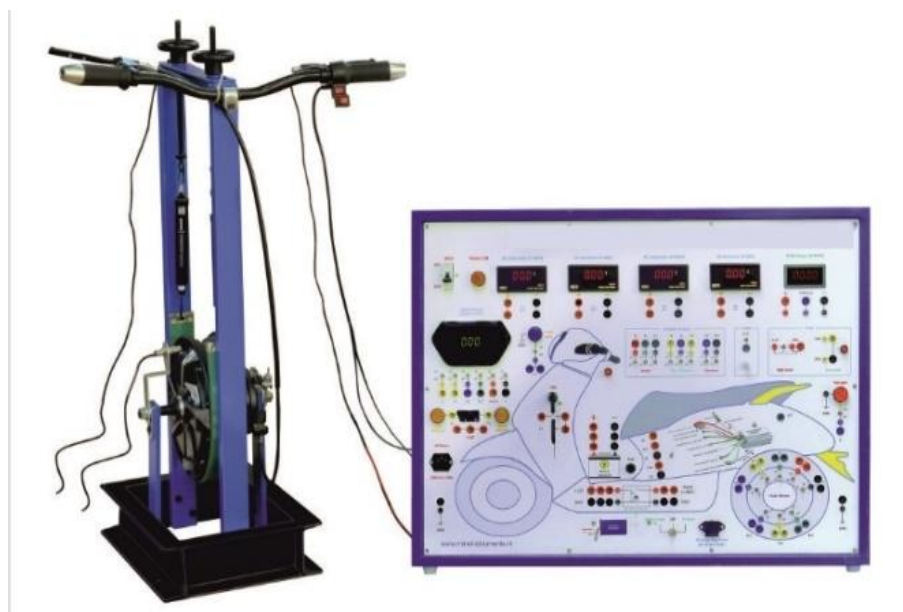
**Gambar 1.** Diagram Alir Kegiatan PKM

Pertama yang dilakukan dalam melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu studi literatur, mengikuti tren perkembangan teknologi yang sesuai dengan bidang keahlian yang berpotensi diimplementasikan kepada Masyarakat. Setelah topik yang berpotensi didapat, kemudian didiskusikan dengan mitra untuk mencari celah permasalahan yang ada di SMK NU Sudirman Rogojampi untuk diselesaikan tim pengabdian. Mitra memberi informasi ke tim pengabdian dan menjelaskan kondisi terkini dan kendala yang dihadapi oleh mitra (Khanafi & Saputra, 2024). Secara umum, diperoleh kendala pada mitra, yaitu perlu alat untuk mengenalkan dan memudahkan proses pembelajaran tentang sepeda listrik kepada para siswa. Setelah permasalahan diketahui tim pengabdian merumuskan solusi untuk ditawarkan kepada mitra. Selanjutnya, penyamaan persepsi dilakukan untuk mencapai kesepakatan mengenai kegiatan pengabdian yang akan dilaksanakan (Satriya et al., 2025). Tim pengabdian dan mitra sepakat untuk menerapkan *trainer system* sepeda listrik dengan tujuan untuk memberi wawasan kendaraan ramah lingkungan kepada siswa. Apabila tim pengabdian dan mitra sepakat, kegiatan pengabdian dapat dilaksanakan. Tahap pelaksanaan dimulai dari perencanaan, dari menghitung daya motor listrik dan kebutuhan kapasitas komponen yang akan dipasang (Sumiyanto et al., 2022). Skematik rangkaian dan diagram pengkabelan dibuat untuk memberi gambaran implementasi sistem yang sistematis dan logis. Setelah sistem sudah berjalan baik disimulasi, alat dan bahan mulai dipersiapkan. Alat dan bahan yang sudah disiapkan mulai dirakit sesuai rancangan.



**Gambar 2.** Diagram sederhana kebutuhan untuk Sepeda Listrik

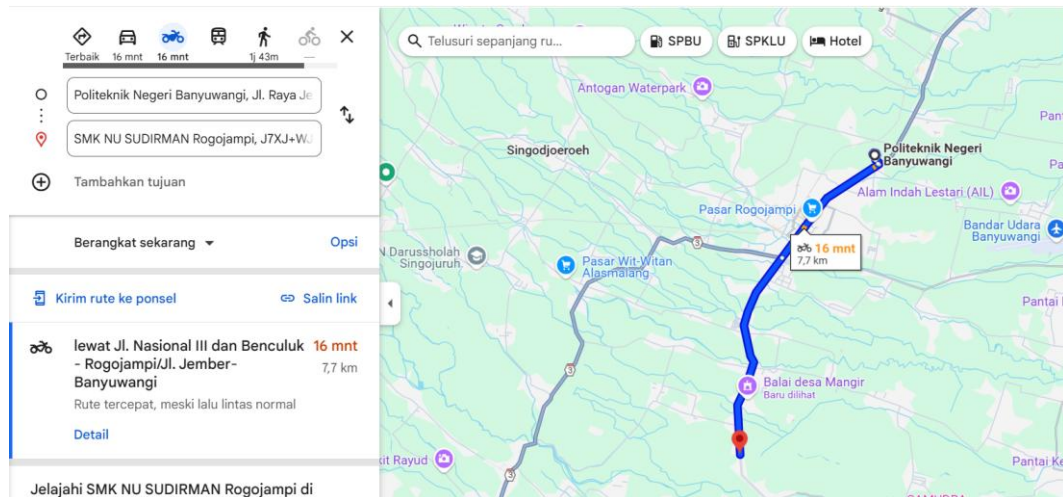
Sebelum diimplementasikan di lokasi mitra, sistem diuji coba terlebih dahulu untuk memastikan tidak terjadi kegagalan sistem. Jika sudah bekerja dengan baik, maka sistem dapat diimplementasikan di lokasi mitra. Sistem *trainer system* sepeda listrik diuji beberapa kali untuk dievaluasi kelayakannya. Setelah *trainer system* sepeda listrik berhasil diimplementasikan, tim pengabdian melakukan workshop dalam rangka meningkatkan pengetahuan siswa (Oktosatrio, Sugihandoko, & Tjandrakusuma, 2025). Workshop juga berfungsi untuk meningkatkan keterampilan siswa dan pendidik tentang pengoperasian dan perawatan *trainer system* sepeda listrik agar ke depannya teknologi tersebut dapat dikembangkan sendiri oleh mitra.



**Gambar 3.** Model Trainer System Sepeda Listrik yang akan diterapkan

## Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian diawali dengan 1) Lokasi mitra dekat dengan jalur utama Rogojampi-Banyuwangi, yang memungkinkan memiliki potensi bengkel sepeda listrik yang cukup ramai.



**Gambar 4.** Jarak Perguruan Tinggi dengan Mitra

Adapun saat tim pengabdian melakukan sosialisasi kegiatan pengabdian melakukan survei dilakukan pada bulan April 2025 untuk mengetahui kebutuhan dari Sekolah Menengah Kejuruan Nahdatul Ulama Sudirman Rogojampi merupakan sekolah yang memiliki bidang peminatan untuk siswanya, salah satunya di bidang otomotif (Indrajaya, 2024). Lokasi sekolah yang dekat dengan jalur utama sangat berpotensi untuk dibangun bengkel sepeda listrik. Hal ini didasari oleh potensi di sekitar yang di mana sudah banyak masyarakat yang menggunakan sepeda listrik, akan tetapi masyarakat maupun siswa belum begitu paham tentang perbaikan sepeda listrik (Aziz & Mutaqin, 2023). Oleh karena itu untuk lebih memahami cara kerja sepeda listrik tersebut perlu fasilitas penunjang, pelatihan, dan wawasan untuk peserta didik. Berdasarkan beberapa kondisi situasi tersebut, diperoleh permasalahan mitra sebagai berikut:

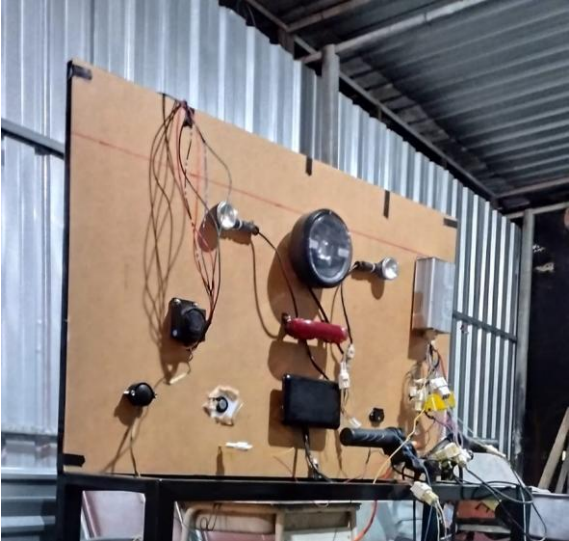
1. Belum memiliki fasilitas penunjang pembelajaran tentang sistem kerja sepeda listrik
2. Pemahaman yang kurang tentang cara perawatan atau perbaikan sepeda listrik

Sehingga solusi dari permasalahan di atas setelah diketahui analisis situasi mitra selanjutnya tim pengabdian kepada masyarakat merumuskan rencana kegiatan yang dilakukan, adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan media pembelajaran tentang sistem kerja sepeda listrik, dengan bentuk *trainer system*.
2. Pelatihan untuk siswa-siswa terkait fungsi komponen utama sepeda listrik.

Tahapan berikutnya adalah 2) Implementasi Trainer Sepeda Listrik; berdasarkan temuan di lapangan, kami merancang sebagai solusi prioritas untuk meningkatkan pengetahuan peserta didik di sekolah mitra kampus Politeknik Negeri Banyuwangi. Proses pembuatan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Langkah-langkah perancangan dan pembuatan alat trainer

| Dokumentasi                                                                         | Keterangan Proses                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Perencaan posisi dan pemasangan equipment sepeda listrik sesuai fungsinya.                       |
|   | Proses pemasangan battery                                                                        |
|  | Check semua instrument dan fungsi agar alat trainer bisa berjalan dengan normal tanpa ada error. |



Penyerahan alat trainer sepeda listrik kepada mitra sekolah

## Kesimpulan

Kegiatan pengabdian implementasi pembuatan alat trainer sepeda listrik bisa membantu/menunjang mata pelajaran otomotif. Hasil dari diskusi dengan sekolah mitra alat trainer ini mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar dan proses pemahaman siswa serta membuka peluang yang sangat besar untuk ke depannya dalam pembuatan atau pengadaan bengkel sepeda listrik dalam kehidupan masyarakat sekitar sekolah. Berikut dapat dilihat gambar pelatihan alat trainer yang dilakukan di sekolah mitra.



**Gambar 5.** Sosialisasi sepeda listrik

## Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah mendukung pendanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dan mendukung kerja sama dengan Mitra. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada mitra sekolah SMK NU Rogojampi yang telah berkenan menjadi subjek dalam kegiatan ini. Semoga alat atau instrumen yang dihibahkan bermanfaat untuk semua yang ada di mitra sekolah.

## Referensi

- Amalia, Z., Khabib, A., Yudaningtyas, E., Machfuroh, T., Nadhifatul Aini, F. A., & Nasiqiati Rosady, S. D. (2023). Field Oriented Control untuk Pengaturan Kecepatan Motor BLDC pada Sepeda Motor Listrik. *Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v10i1.1977>
- Aziz, A., & Mutaqin, M. (2023). Pengaruh Variasi Media Pendingin Terhadap Sifat Mekanik dan Struktur Mikro Pada Baja S45C. *Perwira Journal of Science & Engineering*, 3(2), 48–53. <https://doi.org/10.54199/pjse.v3i2.258>
- Azka, S. (2025). Pengembangan Trainer Kit Sepeda Listrik Sebagai Media Pelatihan Kelistrikan Menggunakan E-Module Berbasis Website (Studi Pada Club Sepeda Listrik Universitas Negeri Jakarta). [Skripsi] Universitas Negeri Jakarta.
- Indrajaya, M. F. (2024). Pengembangan Panel Peraga Sistem Kelistrikan DC ( Direct Current ) Pada Sepeda Motor Sebagai Bahan Belajar Materi Listrik Dinamis Tingkat SMP/MTs. [Skripsi] Universitas Islam Negeri KH Achmad Siddiq Jember. <http://digilib.uinkhas.ac.id/id/eprint/36394>
- Khanafi, I. Y., & Saputra, R. (2024). Analisis Kegagalan Katup Buang Terhadap Sifat Mekanik Pada Motor Bakar 4 Tak. 26(1), 16–25.
- Ulum, M., Hikmah, M., Ibaidillah, A. F., & Wibisono, K. A. (2021). Rancang Bangun Sepeda Listrik 250 Watt Dengan Mengukur Kecepatan dan Daya Baterai . *Jurnal JEETech*, 2(1), 8–14. <https://doi.org/10.48056/jeetech.v2i1.150>
- Oktosatrio, S., Sugihandoko., & Tjandrakusuma, T. (2025). Perencanaan Pengganti Dudukan Valve Pada Sepeda Motor Honda CB 100 CC. *Jurnal Mekanikasista*, 12(2), 86–98.
- Rizanty, R., Wirateruna, E. S., & Habibi, A. (2024). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Gerak Melalui Sepeda Statis Berbasis Arduino. *Science Electro*, 17, No. 1, 1–7.
- Satriya, A. A., Joko, J., Achmad, F., & Ningrum, L. E. C. (2025). Pengembangan Trainer Gaya Dorong Motor Brushless Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik SMK Penerbangan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 15(02), 125–130.
- Sumiyanto, S., Saputra, R., & Harleyanto, R. (2022). Analisis Pengaruh Sifat Mekanik Material Albronze Ab2 Terhadap Dudukan Katub Kepala Silinder Sepeda Motor Kompetisi 4 Tak Pada Variasi Temperatur. *Presisi*, 24(1), 13–27.
- Setyanto, B. N., Budiastuti, P., Rismarinandyo, M. Y., Triadmadja, A. K., Khaharsyah, A., Prasetyo, H. B., Yulanda, R. F., & Fathurrahman. (n.d.). *Buku panduan pengoperasian alat peraga sepeda listrik*. Pendidikan Vokasional Teknik Elektronika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Ahmad Dahlan.
- Wikipedia. (2022). Sepeda listrik. *Web Page*, 1–1.