

GREEN MOBILITY TRAINING: PENINGKATAN KOMPETENSI SISWA SMK NEGERI 1 SELO BOYOLALI DALAM TEKNOLOGI KENDARAAN LISTRIK

Sudiro¹, Onery Andi Saputra¹, Nicholas Hendra Saputra¹
Prodi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif
Politeknik Indonusa Surakarta
sudiro@poltekindonusa.ac.id

Abstrak : Perubahan iklim dan krisis energi global mendorong peralihan dari energi fosil ke energi terbarukan, termasuk melalui adopsi kendaraan listrik (Electric Vehicle/EV). Di Indonesia, SMK berperan strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia yang kompeten di bidang teknologi kendaraan listrik. Namun, masih banyak SMK yang belum memiliki pengetahuan dan fasilitas memadai. SMK Negeri 1 Selo, Boyolali, merespons tantangan ini melalui program *Green Mobility Training* dengan pendekatan *Community-Based Research* (CBR). Pelatihan ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa serta guru dalam teknologi kendaraan listrik, mendorong integrasi materi ke dalam kurikulum, dan membangun kolaborasi dengan masyarakat serta industri. Kegiatan yang melibatkan siswa, guru, masyarakat, dan praktisi industri ini meliputi identifikasi masalah, kajian teknologi, pelatihan praktis, evaluasi, dan implementasi solusi. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam kompetensi siswa, kesadaran masyarakat terhadap kendaraan ramah lingkungan, serta terbukanya peluang ekonomi lokal di bidang konversi dan perawatan kendaraan listrik. Pendekatan CBR terbukti efektif dalam menghubungkan dunia pendidikan vokasi dengan kebutuhan riil masyarakat dan industri. Program ini dapat direplikasi di SMK lain sebagai model penguatan pendidikan teknologi berkelanjutan dan berbasis kolaborasi komunitas.

Kata kunci: Kendaraan listrik, pelatihan vokasi, *Community-Based Research* (CBR), pendidikan berkelanjutan, *Green Mobility Training*.

Abstract: Climate change and the global energy crisis have encouraged a shift from fossil fuels to renewable energy, including the adoption of electric vehicles (EVs). In Indonesia, vocational high schools (SMKs) play a strategic role in preparing skilled human resources in EV technology. However, many SMKs still lack adequate knowledge and facilities. SMK Negeri 1 Selo, Boyolali responded to this challenge through the *Green Mobility Training* program using the *Community-Based Research* (CBR) approach. This training aimed to enhance the understanding and practical skills of students and teachers in electric vehicle technology, promote curriculum integration, and foster collaboration with communities and industries. The program involved students, teachers, local communities, and industry practitioners in identifying problems, conducting technology studies, practical training, evaluation, and implementing solutions. The results showed a significant improvement in students' competencies, increased community awareness of environmentally friendly transportation, and new local economic opportunities in EV conversion and maintenance services. The CBR approach proved effective in connecting vocational education with the real needs of society and industry. This program can be replicated in other vocational schools as a model for strengthening sustainable technology education through community-based collaboration.

Keywords: Electric vehicle, vocational training, *Community-Based Research* (CBR), sustainable education, *Green Mobility Training*.

Pendahuluan

Perubahan iklim dan krisis energi global telah mendorong berbagai negara untuk beralih dari penggunaan energi fosil menuju energi terbarukan (Setyono & Kiono, 2021). Kendaraan listrik (Electric Vehicle/EV) menjadi salah satu solusi strategis dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan ketergantungan pada bahan bakar fosil (Saputra, 2025). Di Indonesia, pemerintah telah menetapkan target ambisius untuk mempercepat adopsi kendaraan listrik melalui berbagai kebijakan dan regulasi (Hermanto, 2019). Di Indonesia, upaya untuk mengakselerasi adopsi kendaraan listrik tidak

hanya dilakukan melalui regulasi dan insentif, tetapi juga melalui peningkatan kapasitas sumber daya manusia, termasuk di sektor pendidikan vokasi.

Pendidikan vokasi, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memiliki peran krusial dalam menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang kompeten di bidang teknologi kendaraan listrik (Fajar & Hartanto, 2019). SMK dengan program keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) perlu mengintegrasikan materi tentang kendaraan listrik dalam kurikulum mereka untuk menjawab kebutuhan industri yang terus berkembang (Rahmatulloh et al., 2019). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai lembaga pendidikan yang berorientasi pada keterampilan kerja memiliki peran strategis dalam menyiapkan tenaga kerja yang kompeten di bidang teknologi otomotif, termasuk teknologi kendaraan listrik. Namun demikian, masih terdapat kesenjangan antara perkembangan teknologi kendaraan listrik yang begitu pesat dengan kompetensi siswa SMK yang sebagian besar masih berfokus pada kendaraan berbahan bakar konvensional.

Meskipun penting, banyak SMK yang belum memiliki akses atau pengetahuan yang memadai tentang teknologi kendaraan listrik. Salah satu sekolah menengah tersebut adalah SMK Negeri 1 Selo, Boyolali. Kegiatan pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar tentang kendaraan listrik kepada guru dan siswa SMK Negeri 1 Selo, Boyolali sehingga mereka dapat mengikuti perkembangan industri otomotif yang berfokus pada teknologi ramah lingkungan. SMK Negeri 1 Selo Boyolali, yang memiliki peran penting dalam pendidikan kejuruan, menyadari pentingnya peningkatan kompetensi siswanya dalam bidang teknologi kendaraan listrik. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan mengadakan *Green Mobility Training*, yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa mengenai kendaraan listrik (Saputra et al., 2019). Metode yang digunakan dalam pelatihan ini adalah *Community-Based Research (CBR)*, yang melibatkan siswa, masyarakat, dan industri untuk bekerja sama dalam mengembangkan solusi berbasis penelitian yang bermanfaat.

Berbagai studi dan inisiatif telah dilakukan untuk mendukung pengembangan pendidikan kendaraan listrik di SMK:

1. Pelatihan Perakitan Mobil Listrik di SMK N 1 Adiwerna, kegiatan ini meningkatkan keterampilan siswa dalam merakit mobil listrik dan memahami perhitungan daya baterai yang diperlukan (Usman et al., 2024).
2. Pengembangan Media Pembelajaran Battery Management System (BMS), Pengembangan media pembelajaran BMS untuk SMK menunjukkan pentingnya pemahaman sistem manajemen baterai dalam kendaraan listrik (Wahyudi et al., 2021).
3. Edukasi Teknologi Produksi dan Aplikasi Baterai Lithium-Ion: Kegiatan edukasi di SMK Muhammadiyah 6 Karanganyar memberikan pemahaman tentang produksi dan aplikasi baterai lithium-ion dalam kendaraan listrik (Dyartanti et al., 2021).
4. Pengembangan Trainer Kendaraan Listrik Sederhana: Pengembangan trainer sederhana sebagai media pembelajaran membantu siswa memahami konsep dasar kendaraan listrik secara praktis (Pada et al., 2024).

Sementara itu, pelatihan kendaraan listrik di SMK Negeri 1 Selo, Boyolali, bertujuan sebagai berikut.

1. Memberikan pemahaman dasar tentang teknologi kendaraan listrik kepada guru dan siswa.
2. Meningkatkan keterampilan praktis dalam perawatan dan *troubleshooting* kendaraan listrik.
3. Mendorong integrasi materi kendaraan listrik dalam kurikulum SMK.
4. Menyiapkan SDM yang kompeten untuk mendukung industri kendaraan listrik di Indonesia.

Melalui pelatihan ini, diharapkan siswa dapat lebih siap menghadapi tantangan di dunia industri yang semakin berfokus pada teknologi ramah lingkungan. Selain itu, diharapkan program ini dapat menciptakan kesempatan bagi siswa untuk berpartisipasi dalam riset yang relevan dengan kebutuhan masyarakat dan industri sehingga keterampilan siswa lebih terarah dan aplikatif.

Metode

Dalam konteks pelatihan teknologi kendaraan listrik di SMK Negeri 1 Selo Boyolali, pendekatan CBR diterapkan secara sistematis untuk meningkatkan kompetensi siswa serta menjawab kebutuhan masyarakat sekitar terhadap solusi transportasi yang ramah lingkungan. Metode Community-Based Research (CBR) merupakan pendekatan yang berfokus pada kolaborasi erat antara komunitas lokal, akademisi, dan pihak-pihak terkait lainnya, dengan tujuan utama untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi bersama. Metode tersebut dapat digambarkan secara sederhana pada bagan alur berikut.



Bagan 1. Alur Metode Community-Based Research

Pendekatan ini menempatkan masyarakat bukan hanya sebagai objek, tetapi juga sebagai subjek aktif yang berpartisipasi dalam seluruh proses, mulai dari identifikasi masalah hingga penerapan solusi. CBR menekankan pentingnya membangun pengetahuan yang bersumber dari pengalaman nyata masyarakat, sehingga hasil penelitian dapat memberikan dampak langsung dan berkelanjutan.

Proses dimulai dari identifikasi masalah, yaitu mengenali isu-isu yang berkaitan dengan kendaraan listrik di lingkungan lokal. Beberapa masalah yang diidentifikasi antara lain rendahnya pemahaman masyarakat terhadap manfaat kendaraan listrik, serta keterbatasan keterampilan teknis siswa dalam hal perakitan dan perawatan kendaraan listrik.

Langkah berikutnya adalah penelitian Bersama. Siswa melakukan kajian mendalam mengenai berbagai aspek kendaraan listrik, termasuk teknologi dasar, sistem kerja komponen seperti motor dan baterai, hingga potensi penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian ini tidak dilakukan secara terpisah, melainkan melibatkan komunitas dan mitra industri sebagai sumber informasi,

inspirasi, dan validasi data. Dengan demikian, siswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan teoretis, tetapi juga memahami konteks penerapannya secara nyata.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dilakukan pelatihan dan workshop yang ditujukan bagi siswa serta masyarakat sekitar. Pelatihan ini mencakup materi teknis dan praktik langsung, seperti merakit, menguji, dan memelihara kendaraan listrik. Melalui pendekatan pembelajaran berbasis praktik, siswa dapat mengembangkan keterampilan konkret yang sesuai dengan kebutuhan industri, sementara masyarakat memperoleh pengetahuan baru yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Setelah rangkaian pelatihan, dilakukan tahap evaluasi dan umpan balik. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur peningkatan kompetensi siswa serta dampak program terhadap komunitas. Selain itu, kegiatan ini menjadi momen penting untuk mengidentifikasi kelemahan program dan merancang strategi perbaikan ke depan. Partisipasi masyarakat dalam memberikan umpan balik juga memperkuat prinsip dasar CBR, yakni keterlibatan aktif seluruh pemangku kepentingan.

Akhirnya, hasil dari seluruh rangkaian proses tersebut diwujudkan dalam implementasi solusi, berupa proyek nyata seperti pengembangan kendaraan listrik prototipe yang dapat digunakan di lingkungan sekolah atau komunitas sekitar. Implementasi ini menjadi bukti nyata bahwa pendekatan CBR mampu menghasilkan solusi aplikatif yang bukan hanya memberdayakan siswa secara akademik dan teknis, tetapi juga memberikan kontribusi positif bagi masyarakat.

Dengan demikian, metode Community-Based Research dalam pelatihan teknologi kendaraan listrik tidak hanya meningkatkan kualitas pendidikan vokasional, tetapi juga memperkuat keterhubungan antara sekolah, masyarakat, dan dunia industri dalam menghadapi tantangan lingkungan dan teknologi masa depan.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan program *Green Mobility Training* di SMK Negeri 1 Selo Boyolali menghasilkan sejumlah capaian penting yang berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi siswa serta penguatan kolaborasi antara sekolah, masyarakat, dan dunia industri. Program ini berlangsung pada hari Rabu, tanggal 26 Februari 2025 di SMK Negeri 1 Selo, Boyolali. Kegiatan ini diikuti oleh 20 siswa kelas XI dan XII dari jurusan Teknik Kendaraan Ringan (TKR), serta melibatkan guru pembimbing, praktisi industri kendaraan listrik, dan perwakilan masyarakat lokal.

Pelaksanaan program pelatihan teknologi kendaraan listrik berbasis Community-Based Research (CBR) di SMK Negeri 1 Selo Boyolali memberikan hasil yang signifikan dalam peningkatan kompetensi siswa dan pemberdayaan masyarakat sekitar. Pendekatan CBR yang diterapkan telah menunjukkan efektivitasnya dalam menyinergikan kebutuhan lokal dengan pembelajaran vokasional yang aplikatif dan kontekstual.

1. Kolaborasi Sekolah dan Komunitas sebagai Kekuatan Utama

Pendekatan CBR memungkinkan keterlibatan langsung masyarakat dalam seluruh tahapan program, mulai dari identifikasi masalah hingga implementasi solusi. Kegiatan ini berhasil membangun

jembatan antara sekolah dan masyarakat dalam konteks transfer teknologi, yang umumnya terabaikan dalam pendekatan pengabdian konvensional. Partisipasi masyarakat memperkuat keberterimaan program dan relevansi materi pelatihan.



Gambar 2. Pemaparan Pengetahuan dan Wawasan Kendaraan Listrik

2. Peningkatan Kompetensi Siswa secara Praktis dan Kontekstual

Siswa tidak hanya memperoleh pemahaman teoretis mengenai kendaraan listrik, tetapi juga dibekali dengan keterampilan praktis melalui pelatihan perakitan, pengujian, dan perawatan kendaraan listrik. Kegiatan ini mendorong terciptanya pembelajaran yang berbasis pada masalah nyata (*problem-based learning*) dan berbasis proyek (*project-based learning*), yang selaras dengan kebutuhan industri.



Gambar 3. Test Drive dan Ujicoba Hasil Perawatan Kendaraan Listrik

3. Respons Positif dari Masyarakat terhadap Teknologi Ramah Lingkungan

Masyarakat yang sebelumnya belum memiliki pengetahuan tentang manfaat kendaraan listrik, menunjukkan ketertarikan dan antusiasme terhadap pelatihan yang diberikan. Hal ini membuka peluang untuk adopsi teknologi ramah lingkungan di tingkat lokal dan mendorong perubahan pola pikir masyarakat terhadap transportasi berkelanjutan.

4. Evaluasi Menunjukkan Dampak Nyata

Hasil evaluasi program menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa secara signifikan, serta peningkatan pemahaman masyarakat terhadap kendaraan listrik. Selain itu, umpan

balik dari peserta masyarakat menunjukkan adanya permintaan lanjutan untuk pelatihan lebih mendalam dan penyebaran informasi yang lebih luas.

5. Realisasi Solusi Nyata sebagai Capaian Program

Salah satu capaian penting dari program ini adalah pengembangan kendaraan listrik prototipe sederhana yang dapat digunakan di lingkungan sekolah. Capaian ini tidak hanya sebagai hasil teknis, tetapi juga simbol keberhasilan pembelajaran kolaboratif antara siswa dan masyarakat.

6. Tantangan dan Upaya Perbaikan

Meskipun program berjalan dengan baik, beberapa tantangan muncul seperti keterbatasan alat dan bahan, serta waktu pelaksanaan yang terbatas. Oleh karena itu, penting dilakukan penguatan dukungan dari mitra industri dan pemangku kepentingan lainnya untuk keberlanjutan program.

Kesimpulan

Program *Green Mobility Training* di SMK Negeri 1 Selo, Boyolali membuktikan bahwa pendekatan *Community-Based Research (CBR)* merupakan metode yang efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa di bidang teknologi kendaraan listrik sekaligus menjawab tantangan lingkungan secara nyata. Pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman teoretis dan keterampilan praktis siswa, memperkuat keterlibatan masyarakat dan industri, serta menumbuhkan kesadaran akan pentingnya transisi menuju teknologi ramah lingkungan. Kegiatan ini juga membuka peluang ekonomi lokal dan memberikan dasar bagi pengembangan kurikulum SMK yang lebih relevan dengan kebutuhan industri masa depan. Keberhasilan program ini dapat menjadi model inspiratif bagi implementasi pendidikan vokasional berbasis teknologi berkelanjutan di sekolah lain.

Ucapan Terima Kasih

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut.

1. Kepala Sekolah dan seluruh jajaran guru SMK Negeri 1 Selo, Boyolali atas kerja sama dan fasilitas yang diberikan.
2. Para siswa sebagai peserta pelatihan atas antusiasme dan semangat belajarnya.
3. Pihak Politeknik Indonusa Surakarta atas dukungan moral dan materiil dalam pelaksanaan kegiatan ini.

Referensi

Dyantanti, E. R., Paramitha, T., Widiyandari, H., Jumari, A., Nur, A., Budiman, A. W., & Purwanto, A. (2021). Edukasi Teknologi Produksi dan Aplikasi Baterai Lithium Ion pada Kendaraan Listrik di SMK Muhammadiyah 6 Karanganyar. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 4(2), 43. <https://doi.org/10.20961/equilibrium.v4i2.45154>

Fajar, C., & Hartanto, B. (2019). Tantangan Pendidikan Vokasi di Era Revolusi Industri 4.0 dalam Menyiapkan Sumber Daya Manusia yang Unggul. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 163–171.

Hermanto, A. (2019). *Kendaraan Bermotor Listrik Nasional* (Vol. 1).

Pada, P., Pelajaran, M., & Otomotif, D. (2024). *Pengembangan Trainer Kendaraan Listrik Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Dasar Otomotif di Jurusan Teknik Otomotif*. 9(3), 716–728.

Rahmatulloh, A. A., Hamdani, A., & Wiharna, O. (2019). Relevansi Kebutuhan Kompetensi Kerja Kelistrikan Kendaraan Ringan Di Sekolah Menengah Kejuruan Dengan Industri Otomotif. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 6(2), 153–160.

Saputra, O. A. (2025). *Kendaraan Listrik sebagai Alternatif Teknologi Ramah Lingkungan* (I. Y. Putri, Ed.; 1st ed., Vol. 1, Issue 1). Indonusa Publisher.

Saputra, O. A., Ramelan, U., & Otomotif, M. (2019). Workshop Teknologi Mesin Cetak 3 Dimensi Bagi Calon Alumni SMK Muhammadiyah 3 Karanganyar. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian, Ke-II, 2019*, 156–159.

Setyono, A. E., & Kiono, B. F. T. (2021). Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020 – 2050. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2(3), 154–162. <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.11157>

Usman, M. K., Fatkhurozzak, F., & Sanjaya, F. L. (2024). *IRA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (IRAJPKM) Pelatihan Perakitan Mobil Listrik bagi Siswa SMK N 1 Adiwerna Electric Car Assembly Training for Students of SMK N 1 Adiwerna*. 2(2), 7–11.

Wahyudi, Setiadi, R., Sumbodo, W., & Budiman, F. A. (2021). Rancang Bangun Media Pembelajaran Battery Management System (BMS). *KoPeN: Konferensi Pendidikan Nasional*, 3(2), 241–248.