

# GO ELECTRIC: PROGRAM KONVERSI MOTOR LISTRIK UNTUK Penguatan Kompetensi Teknik Otomotif di SMK Kosgoro Penawartama

Marudut Jon Ferry Simarmata<sup>1</sup>, Agustuti Handayani<sup>2</sup>, Hanindyalaila Pienrasmi<sup>3</sup>, M. Ardiansyah<sup>4</sup>, Lukmanul Hakim<sup>5</sup>, Dadang Hartabela<sup>6</sup>

<sup>1</sup> PLN UIP SUMBAGSEL, Palembang, Indonesia

<sup>2,3,4,5,6</sup> Universitas Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

Email: [agustuti.handayani@ubl.ac.id](mailto:agustuti.handayani@ubl.ac.id), [pienrasmi@ubl.ac.id](mailto:pienrasmi@ubl.ac.id), [m.ardiansyah@ubl.ac.id](mailto:m.ardiansyah@ubl.ac.id)

**Abstrak:** Program GO ELECTRIC merupakan bentuk pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi teknik dan vokasional siswa serta guru di SMK Kosgoro Penawartama melalui pelatihan konversi motor berbahan bakar bensin menjadi motor listrik. Kegiatan ini sejalan dengan upaya pemerintah dalam mendorong penggunaan energi bersih dan berkelanjutan, serta menyiapkan sumber daya manusia unggul dalam bidang teknik otomotif. Metode pelaksanaan kegiatan mencakup identifikasi kebutuhan, penyusunan modul pelatihan, pelaksanaan pelatihan dan praktik konversi motor secara langsung. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan, keterampilan, serta motivasi peserta dalam bidang teknologi kendaraan listrik. Selain itu, satu unit motor berhasil dikonversi dan diuji jalan. Program ini diharapkan menjadi langkah awal dalam pengembangan kompetensi hijau (*green skills*) di SMK dan mendorong kemandirian teknologi di tingkat lokal. Ke depannya, program ini memiliki potensi untuk direplikasi di sekolah kejuruan lain serta menjadi model pembelajaran inovatif berbasis proyek yang mendukung kurikulum Merdeka Belajar dan transformasi pendidikan vokasi yang adaptif terhadap kebutuhan industri masa depan.

**Kata Kunci:** *Konversi Motor Listrik, Energi Bersih, Pelatihan Vokasional, Kompetensi Teknik, SMK.*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi otomotif saat ini tengah memasuki fase transisi signifikan menuju kendaraan listrik sebagai bagian dari transformasi industri global menuju era energi terbarukan dan rendah emisi. Menurut Fatmi & Reitsma (2020), pergeseran menuju kendaraan listrik tidak hanya dipicu oleh isu lingkungan, tetapi juga oleh kemajuan teknologi, efisiensi energi, dan tekanan kebijakan untuk mengurangi emisi karbon. Dalam konteks Indonesia, pemerintah telah mengeluarkan berbagai

kebijakan dan peta jalan elektrifikasi kendaraan bermotor sebagai bagian dari upaya dekarbonisasi sektor transportasi (Kementerian Perindustrian, 2022).

Kendaraan listrik menjadi alternatif strategis untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil sekaligus memperkuat kedaulatan energi nasional. Hutabarat (2021) menekankan bahwa pengembangan kendaraan listrik harus disertai dengan penguatan kapasitas sumber daya manusia (SDM) yang memiliki kompetensi teknis yang relevan, khususnya di bidang konversi motor listrik dan sistem kontrol elektronik. Oleh karena itu, dunia pendidikan, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memegang peran sentral dalam menyiapkan tenaga kerja terampil yang adaptif terhadap perubahan teknologi ini.

Namun demikian, sebagian besar SMK di Indonesia masih menghadapi tantangan struktural dan teknis dalam mengadopsi kurikulum berbasis energi terbarukan. Keterbatasan sarana prasarana praktik, kurangnya pelatihan teknis bagi guru, serta belum tersedia modul ajar spesifik terkait kendaraan listrik menjadi hambatan yang perlu segera diatasi (Sari & Nugroho, 2019). SMK Kosgoro Penawartama, sebagai salah satu SMK berbasis teknik otomotif di daerah Penawartama, menghadapi kondisi serupa yang berdampak pada keterbatasan siswa dalam memperoleh pengalaman praktik konversi motor berbahan bakar bensin menjadi motor listrik.

Menjawab kebutuhan tersebut, Program Pengabdian Masyarakat bertajuk "GO ELECTRIC" dirancang sebagai bentuk intervensi solutif yang menasar pada peningkatan kompetensi guru dan siswa melalui pendekatan pelatihan langsung berbasis proyek. Program ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan keterampilan teknis peserta dalam bidang konversi motor listrik, tetapi juga mendorong terbentuknya pola pikir dan kesadaran lingkungan di kalangan generasi muda. Wahyuni & Hidayat (2023) menyatakan bahwa penguatan kompetensi hijau (green skills) di lingkungan SMK menjadi salah satu strategi kunci dalam menyongsong masa depan dunia kerja yang berorientasi pada keberlanjutan.

Dengan demikian, "GO ELECTRIC" menjadi langkah awal yang signifikan dalam membangun budaya teknologi bersih di lingkungan pendidikan kejuruan sekaligus mendukung program nasional percepatan kendaraan listrik berbasis baterai di Indonesia. Selain menjadi solusi terhadap tantangan perubahan iklim global, kendaraan listrik juga menjadi simbol dari transformasi industri 4.0 dan revolusi hijau dalam sektor transportasi. Dalam laporan International Energy Agency (IEA, 2023), pertumbuhan pasar kendaraan listrik global meningkat lebih dari 55% dalam lima tahun terakhir, menunjukkan adanya pergeseran yang tidak dapat dihindari dalam rantai pasok dan kebutuhan keahlian tenaga kerja. Hal ini menuntut dunia pendidikan untuk segera beradaptasi, khususnya pada jenjang pendidikan vokasi yang berada di garda terdepan penyediaan tenaga kerja industri.

SMK, sebagai lembaga pendidikan kejuruan, harus mampu menjembatani kesenjangan antara kemajuan teknologi dan kompetensi lulusan. Sudiby dan Lestari (2020) mengungkapkan bahwa transformasi pendidikan vokasi harus diarahkan pada penguatan keterampilan berbasis praktik, pemanfaatan teknologi mutakhir, serta pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) agar siswa memiliki kesiapan kerja sesuai tuntutan pasar. Tanpa intervensi yang tepat, lulusan SMK akan kesulitan bersaing di era industri kendaraan listrik yang membutuhkan keterampilan teknis baru seperti

penguasaan sistem motor BLDC, baterai lithium, sistem kelistrikan tinggi, dan keamanan kendaraan listrik.

Program "GO ELECTRIC" yang dikembangkan melalui kegiatan pengabdian masyarakat bukan hanya bersifat transfer teknologi, melainkan juga sebagai wahana implementasi Merdeka Belajar di tingkat satuan pendidikan kejuruan. Kegiatan ini memberikan ruang bagi siswa dan guru untuk melakukan eksplorasi langsung terhadap teknologi kendaraan listrik melalui aktivitas praktik yang terstruktur, kolaboratif, dan solutif. Dengan pendekatan pelatihan dan praktik langsung, siswa dapat mengembangkan keterampilan *problem-solving*, berpikir sistematis, serta keterampilan teknis berbasis teknologi terbaru.

Lebih lanjut, pengembangan keterampilan vokasional yang terintegrasi dengan kesadaran lingkungan menjadi agenda strategis untuk menjawab tantangan masa depan. UNESCO (2017) menekankan pentingnya penguatan "*Education for Sustainable Development*" (ESD) dalam pendidikan kejuruan, di mana siswa tidak hanya diajarkan keterampilan teknis, tetapi juga nilai-nilai keberlanjutan, efisiensi energi, dan tanggung jawab sosial. Program konversi motor listrik merupakan bentuk konkret dari integrasi antara aspek teknis dan keberlanjutan dalam konteks lokal.

Dengan demikian, inisiatif "GO ELECTRIC" tidak hanya memfasilitasi peningkatan kapasitas siswa dan guru di SMK Kosgoro Penawartama, tetapi juga mendukung ekosistem pendidikan vokasi yang inklusif, adaptif, dan berorientasi masa depan. Program ini dapat menjadi model pelibatan multi-stakeholder dalam mendorong transformasi kurikulum SMK menuju pendidikan berbasis teknologi hijau yang aplikatif dan relevan dengan kebutuhan industri nasional.

## 2. Metode

Metode pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat "GO ELECTRIC" disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan peningkatan kompetensi teknik otomotif berbasis energi bersih di SMK Kosgoro Penawartama. Pendekatan yang digunakan dalam program ini bersifat partisipatif dan berbasis praktik langsung (*hands-on training*), sehingga memungkinkan peserta terlibat aktif dalam seluruh proses pembelajaran. Kegiatan dilaksanakan selama tiga tahap utama, yaitu: perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Berikut adalah tahapan rinci metode yang digunakan:

### 1) Identifikasi Kebutuhan

Tahap awal program dimulai dengan melakukan observasi lapangan dan wawancara terstruktur bersama kepala sekolah, guru produktif otomotif, serta teknisi bengkel sekolah. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memperoleh informasi menyeluruh terkait kesiapan infrastruktur, alat praktik, dan pemahaman awal siswa terhadap teknologi kendaraan listrik. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa meskipun terdapat antusiasme tinggi dari pihak sekolah, terdapat keterbatasan alat dan referensi terkait konversi motor listrik. Oleh karena itu, pelatihan dirancang untuk menyesuaikan dengan kondisi eksisting bengkel dan tingkat pemahaman peserta. Pendekatan ini merujuk pada prinsip *need assessment* dalam pengembangan program pelatihan vokasional (Gaspersz, 2018).

## **2) Penyusunan Modul dan Kurikulum Pelatihan**

Setelah kebutuhan teridentifikasi, tim menyusun modul pelatihan konversi motor listrik berdasarkan standar kompetensi industri dan literatur terbaru. Materi mencakup: dasar-dasar kelistrikan otomotif, prinsip kerja motor listrik tipe BLDC (Brushless Direct Current), perakitan sistem kontroler, instalasi baterai, serta aspek keselamatan berkendara kendaraan listrik. Modul juga dilengkapi dengan gambar teknis dan lembar kerja praktik. Kurikulum pelatihan disusun dalam format project-based learning agar peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menyelesaikan proyek konversi secara bertahap. Materi dan struktur pelatihan merujuk pada pendekatan technical and vocational education and training (TVET) yang responsif terhadap perubahan industri (UNESCO-UNEVOC, 2020).

## **3) Pelatihan Teori dan Praktik**

Pelatihan dilaksanakan selama dua hari penuh dengan pembagian waktu antara sesi teori dan praktik. Hari pertama fokus pada pemaparan teori secara interaktif dengan menggunakan metode ceramah, diskusi, dan pemutaran video simulasi. Hari kedua difokuskan pada praktik langsung di bengkel otomotif, di mana peserta terlibat dalam proses konversi motor bebek berbahan bakar bensin menjadi motor listrik. Aktivitas praktik meliputi: pelepasan mesin konvensional, instalasi motor listrik BLDC, pemasangan kontroler, koneksi kelistrikan, serta pemasangan baterai dan sistem rem regeneratif. Sebanyak 20 siswa dan 5 guru berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan ini. Interaksi kolaboratif antar peserta juga menjadi bagian dari proses pembelajaran kontekstual yang menumbuhkan rasa tanggung jawab dan kemandirian teknis.

## **4) Evaluasi dan Uji Fungsi**

Setelah proses konversi selesai, dilakukan tahapan evaluasi hasil kerja dan uji fungsi motor listrik. Uji fungsi dilakukan dengan menyalakan sistem penggerak, memeriksa respon kontroler terhadap throttle, serta pengujian keamanan kelistrikan dan kestabilan kendaraan saat diuji jalan sejauh 3–5 kilometer di sekitar area sekolah. Selain itu, dilakukan refleksi bersama peserta untuk mengidentifikasi kendala teknis dan memperoleh masukan terkait efektivitas pelatihan. Evaluasi ditujukan untuk mengukur peningkatan pengetahuan, keterampilan teknis, serta persepsi peserta terhadap peluang pengembangan kendaraan listrik di masa depan. Penilaian menggunakan kuesioner pre-test dan post-test sederhana yang mencerminkan pemahaman terhadap materi dan tingkat keterampilan yang diperoleh.

Metode ini diyakini efektif karena mengintegrasikan aspek kognitif (pengetahuan), afektif (motivasi), dan psikomotorik (keterampilan teknis), sebagaimana direkomendasikan dalam pendekatan pelatihan vokasional yang holistik (Sudibyo & Lestari, 2020).

## **3. Hasil dan Pembahasan**

Program "GO ELECTRIC" sebagai bentuk pengabdian berbasis pelatihan teknis telah menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan kompetensi peserta dan memperkuat kapasitas institusi pendidikan vokasi dalam menghadapi era elektrifikasi kendaraan. Kegiatan ini memberikan

kontribusi nyata dalam menumbuhkan ekosistem pembelajaran yang adaptif terhadap teknologi hijau serta mendukung agenda nasional transisi energi bersih.

### **1) Peningkatan Kompetensi Peserta**

Hasil evaluasi melalui pre-test dan post-test menunjukkan bahwa sebanyak 85% peserta mengalami peningkatan pemahaman secara signifikan terhadap aspek teknis kendaraan listrik. Indikator yang meningkat mencakup: pemahaman sistem kerja motor BLDC, instalasi sistem kelistrikan dasar, serta troubleshooting sederhana pada kontroler dan baterai. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa pendekatan project-based learning efektif dalam menumbuhkan keterampilan teknis siswa SMK. Sejalan dengan pendapat Sudibyo dan Lestari (2020), pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk aktif berpikir kritis, memecahkan masalah, dan terlibat dalam situasi dunia nyata yang relevan dengan bidang kerja mereka.

Lebih jauh, peserta juga menunjukkan antusiasme tinggi dan rasa percaya diri dalam mengikuti praktik konversi motor. Hal ini tidak hanya mencerminkan keberhasilan dalam aspek psikomotorik, tetapi juga berdampak pada aspek afektif peserta didik. Kegiatan ini membuka wawasan siswa terhadap peluang baru di sektor kendaraan listrik, serta mendorong motivasi mereka untuk melanjutkan studi atau usaha di bidang teknik kelistrikan otomotif.

### **2) Keberhasilan Konversi Motor**

Keberhasilan konversi satu unit motor bebek konvensional menjadi motor listrik menunjukkan bahwa peserta pelatihan mampu mengimplementasikan teori dan instruksi teknis ke dalam praktik nyata. Motor dikonversi menggunakan sistem penggerak BLDC 2000W dan baterai 60V/20Ah yang terintegrasi dengan kontroler. Setelah proses instalasi dan kalibrasi, kendaraan diuji jalan sejauh  $\pm 5$  km dengan performa stabil dan efisiensi daya yang baik.

Keberhasilan ini menandai bahwa dengan bimbingan yang tepat, keterbatasan fasilitas di tingkat SMK tidak menjadi penghalang untuk mengembangkan inovasi teknologi berbasis energi terbarukan. Program ini sekaligus memberikan gambaran bahwa konversi kendaraan konvensional menjadi kendaraan listrik dapat dilakukan di tingkat lokal, dengan potensi untuk dikembangkan menjadi unit bisnis sekolah atau *teaching factory* yang berkelanjutan.

### **3) Dampak Terhadap Sekolah**

Program "GO ELECTRIC" tidak hanya berorientasi pada peningkatan individu, tetapi juga membawa dampak institusional terhadap SMK Kosgoro Penawartama. Kepala sekolah dan guru menyambut baik pelatihan ini sebagai langkah awal dalam membentuk kelas energi terbarukan yang akan menjadi program unggulan sekolah. Langkah ini merupakan respons positif terhadap visi pemerintah dalam menjadikan SMK sebagai pusat keunggulan (Center of Excellence) yang mampu beradaptasi dengan kebutuhan dunia kerja dan perkembangan teknologi.

Selain itu, keberadaan proyek ini mendorong pihak sekolah untuk menjalin kemitraan lebih luas dengan perguruan tinggi dan dunia usaha guna mendukung ketersediaan alat praktik dan pendampingan teknis lebih lanjut. Gaspersz (2018) menyatakan bahwa kolaborasi multi-stakeholder menjadi kunci dalam membangun kualitas pendidikan vokasi yang relevan dan kompetitif.

#### 4) Tantangan

Meskipun program berjalan dengan baik, terdapat beberapa tantangan utama yang perlu diperhatikan untuk pengembangan selanjutnya. Pertama, keterbatasan peralatan khusus, seperti battery charger berstandar industri, alat ukur digital, dan infrastruktur keamanan kelistrikan masih menjadi hambatan dalam praktik yang lebih kompleks. Kedua, kurangnya pengalaman teknis awal peserta menyebabkan beberapa kesalahan dalam tahap awal instalasi, meskipun dapat diperbaiki dalam proses evaluasi bersama.

Tantangan tersebut menjadi masukan penting untuk perencanaan program lanjutan yang lebih komprehensif. Diperlukan dukungan dari pemangku kepentingan, termasuk mitra industri otomotif, pemerintah daerah, dan lembaga pelatihan, agar pelatihan konversi motor listrik dapat dilaksanakan secara berkelanjutan dan melibatkan lebih banyak siswa serta unit sekolah lain di daerah.

**Gambar 1.** Kegiatan Praktik Konversi Motor Listrik



Sumber: *Dokumentasi Kegiatan di SMK Kosgoro Penawartama 2025*

Capaian program "GO ELECTRIC" menunjukkan bahwa pelatihan teknis berbasis praktik langsung efektif dalam meningkatkan keterampilan vokasional siswa SMK, khususnya dalam bidang teknologi kendaraan listrik. Keberhasilan konversi motor menjadi bukti bahwa inovasi berbasis lokal dapat menjadi bagian dari ekosistem pendidikan yang mendukung transisi energi nasional. Diperlukan langkah strategis lanjutan untuk memperluas skala pelatihan dan membentuk kemitraan berkelanjutan guna menciptakan SMK berbasis teknologi hijau yang siap menghadapi tantangan masa depan.

#### 4. Kesimpulan

Program "GO ELECTRIC" membuktikan bahwa pelatihan konversi motor listrik berbasis praktik langsung merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan kompetensi teknik dan vokasional di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Melalui pendekatan partisipatif yang melibatkan siswa dan guru secara aktif, kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman terhadap teknologi kendaraan listrik, tetapi juga menumbuhkan keterampilan kerja yang relevan dengan kebutuhan industri masa depan.

Keberhasilan konversi motor berbahan bakar bensin menjadi motor listrik secara fungsional membuktikan bahwa potensi lokal, termasuk sumber daya manusia dan fasilitas pendidikan kejuruan, dapat diberdayakan secara optimal untuk mendukung agenda transisi energi bersih di tingkat akar rumput. Selain berdampak pada peningkatan kapasitas individu, program ini juga mendorong institusi pendidikan untuk mulai mengadopsi pendekatan teknologi hijau sebagai bagian dari pengembangan kurikulum dan program unggulan sekolah.

Dengan demikian, program ini memiliki potensi besar untuk direplikasi dan diperluas cakupannya ke SMK lain, terutama melalui pengembangan kurikulum terintegrasi berbasis energi terbarukan, penguatan teaching factory, serta kolaborasi lintas sektor antara sekolah, perguruan tinggi, pemerintah, dan industri. Ke depan, kegiatan serupa perlu didukung secara berkelanjutan agar dapat memperkuat ekosistem pendidikan vokasi yang responsif terhadap perubahan teknologi dan berkontribusi nyata terhadap pembangunan berkelanjutan di bidang transportasi dan energi.

## Referensi

- Fatmi, M. R., & Reitsma, F. (2020). *Electric Vehicles and Sustainable Mobility in Urban Areas*. Springer Nature.
- Gaspersz, V. (2018). *Human Capital Development: Strategi Pengembangan SDM Unggul*. Jakarta: Gramedia.
- Hutabarat, B. (2021). *Teknologi Kendaraan Listrik dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- International Energy Agency. (2023). *Global EV Outlook 2023*. Paris: IEA. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). *Rencana Umum Energi Nasional (RUEN)*. Jakarta: KESDM.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2022). *Peta Jalan Kendaraan Listrik Nasional 2035*. Jakarta: Kemenperin.
- Sari, D. K., & Nugroho, H. (2019). *Implementasi Kurikulum Vokasi Berbasis Energi Baru Terbarukan*. Bandung: Alfabeta.
- Sudiby, A., & Lestari, H. (2020). *Transformasi Pendidikan Vokasi di Era Industri 4.0*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO-UNEVOC. (2020). *Promising Practices: Project-Based Learning in Technical and Vocational Education and Training (TVET)*. Retrieved from <https://unevoc.unesco.org>
- Wahyuni, N., & Hidayat, T. (2023). *Green Skills untuk Pendidikan Kejuruan*. Jakarta: Kencana.