SUBJEK	**Electric Vehicle (EV) & Sistem Hybird dan Battery Management System (BMS)**	**LOKASI**	BBPPMPV BOE/ VEDC, Malang, Jawa Timur
WAKTU EFEKTIF	5 Hari (48 Jam)	**HOST**	AUTOSUPER ACADEMY

DESKRIPSI WORKSHOP-TRAINING OTOMOTIF: "ELECTRIC VEHICLE (EV) & SISTEM HYBRID DAN BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)"

Workshop-training ini dirancang untuk memberikan pemahaman menyeluruh mengenai teknologi kendaraan listrik (EV), kendaraan hybrid (HEV, PHEV), dan Battery Management System (BMS), serta pentingnya keselamatan (safety) dalam pekerjaan perawatan dan perbaikan kendaraan listrik. Dalam workshop ini, peserta tidak hanya akan mempelajari teori dasar dan teknologi kendaraan listrik dan hybrid, tetapi juga dilatih untuk menghadapi tantangan praktis yang terkait dengan keselamatan saat melakukan perawatan dan perbaikan.

Peserta akan terlibat dalam sesi teori dan praktik, termasuk pengenalan terhadap teknologi kendaraan BEV (Battery Electric Vehicle), HEV (Hybrid Electric Vehicle), PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle), dan FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle). Selain itu, fokus utama akan diberikan pada prosedur keselamatan yang harus diterapkan dalam lingkungan kerja yang berkaitan dengan sistem kelistrikan kendaraan, serta cara menggunakan alat pengaman yang tepat dalam pekerjaan perawatan dan perbaikan.

Workshop ini akan disertai dengan uji kompetensi yang bertujuan untuk memastikan peserta memiliki pemahaman yang cukup dan dapat mempraktikkan prosedur keselamatan yang benar dalam bekerja dengan kendaraan listrik dan hybrid.

-

TUJUAN KELAS PELATIHAN

Peserta kelas mampu :

1. Memahami dasar-dasar dan prinsip kerja kendaraan listrik (BEV), kendaraan hybrid (HEV, PHEV), dan kendaraan berbahan bakar hidrogen (FCEV).
2. Menguasai komponen utama yang ada pada kendaraan listrik dan hybrid, serta sistem Battery Management System (BMS).
3. Memahami prosedur keselamatan dalam pekerjaan perawatan dan perbaikan kendaraan listrik dan hybrid.
4. Melakukan diagnosa dan troubleshooting pada kendaraan listrik dan hybrid dengan mengutamakan prinsip keselamatan.
5. Meningkatkan keterampilan peserta dalam menangani masalah kelistrikan pada kendaraan listrik dan hybrid.
6. Menyelesaikan uji kompetensi terkait pengetahuan dan keterampilan perawatan kendaraan listrik dengan fokus pada safety.

Deskripsi Materi :

- Pemahaman umum kendaraan listrik dan hybrid serta sistem baterai
- Fungsi , konstruksi, cara kerja kendaraan listrik dan hybrid
- Prosedur keselamatan dan keamanan pada pekerjaan
- Sistem manajemen baterai (BMS)
- Diagnosa dan perbaikan kendaraan listrik dan hybrid

KERANGKA KELAS PELATIHAN

NO.	MATERI	JUMLAH JAM
1.	Pengenalan Kendaraan Listrik Dan Hybrid Serta Prosedur Safety (BEV, HEV, PHEV, FCEV)	
2.	Komponen Utama Pada Kendaraan Listrik Dan Hybrid	
3.	Keselamatan dalam Perawatan dan Perbaikan Kendaraan Listrik dan Hybrid	
4.	Sistem Kendaraan Hybrid dan Prinsip Kerja BMS	
5.	Sistem Kendaraan Fuel Cell (FCEV) Dan Praktik Keselamatan	
6.	Diagnostik, Troubleshooting, dan Perawatan Kendaraan Listrik & Hybrid (BEV/ FCEV & HEV)	
	Total Jam	**48 Jam/ 5 Hari**

HASIL KELAS PELATIHAN

- Peserta dapat menjelaskan fungsi, konstruksi dan cara kerja BEV, HEV, PHEV, dan FCEV
- Peserta memahami komponen dan prosedur keselamatan pekerjaan perawatan serta perbaikan pada kendaraan listrik dan hybrid
- Peserta memahami prinsip kerja dan komponen Battery Management System (BMS)
- Peserta dapat mendiagnosa dan memperbaiki kendala pada sistem

PERSYARATAN PESERTA KELAS PELATIHAN

- Lulusan SLTA/ SMA/ Profesional di Bidangnya

RANGKAIAN MATERI YANG AKAN DIPELAJARI

Berikut adalah **list kerangka pembelajaran dan training otomotif** bertema **Kendaraan Listrik (EV) – Sistem Kendaraan Hybrid dan Battery Management System (BMS)** yang terstruktur dan lengkap. Program ini dapat digunakan untuk memahami konsep-konsep dasar hingga lanjutan yang terkait dengan pemahaman umum dan prosedur pekerjaan perawatan dan perbaikan kendaraan listrik dan hybrid.

A. PENGENALAN KENDARAAN LISTRIK DAN HYBRID SERTA PROSEDUR SAFETY

- **Jenis Kendaraan Listrik dan Hybrid**
  - Battery Electric Vehicle (BEV)
  - Hybrid Electric Vehicle (HEV)
  - Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV)
  - Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV)

- **Perbedaan dan Keunggulan Kendaraan Listrik dan Hybrid**
  - Keuntungan ekonomi dan lingkungan kendaraan listrik
  - Penjelasan peran motor listrik, mesin pembakaran internal, dan sistem transmisi pada HEV dan PHEV

- **Kelebihan dan Kekurangan Setiap Jenis Kendaraan Listrik**
  - Efisiensi energi
  - Dampak lingkungan
  - Infrastruktur pengisian daya
  - Penggunaan dalam transportasi masa depan

- **Prinsip Kerja Kendaraan Listrik dan Hybrid**
  - Penjelasan tentang motor listrik, mesin pembakaran internal (ICE), dan kombinasi keduanya dalam HEV dan PHEV
  - Perbedaan utama dalam penggunaan energi pada BEV, HEV, dan PHEV
  - Penggunaan energi alternatif pada FCEV (sel bahan bakar hidrogen)

B. KOMPONEN UTAMA PADA KENDARAAN LISTRIK DAN HYBRID

- **Motor Listrik**
  - Jenis motor listrik (DC, AC Induksi, Synchronous)
  - Cara kerja motor listrik dalam EV dan HEV

- **Baterai dan Sistem Pengisian**
  - Jenis baterai yang digunakan pada BEV dan HEV (Lithium-ion, Solid-state)
  - Proses pengisian daya dan penggunaan charger pada kendaraan listrik

- **Inverter dan Komponen Kelistrikan**
  - Fungsi inverter dalam mengubah arus DC menjadi AC untuk motor listrik

AUTOSUPER MECHANIC ACADEMY

- **Powertrain dan Transmisi**
    - Bagaimana powertrain menghubungkan motor listrik, mesin pembakaran internal, dan roda kendaraan

PRAKTIK: Pengenalan dan Identifikasi Komponen Kendaraan Listrik dan Hybrid

- Melakukan inspeksi komponen dasar kendaraan BEV, HEV, dan PHEV
- Memahami dan mengidentifikasi komponen utama pada kendaraan listrik

C. KESELAMATAN DALAM PERAWATAN DAN PERBAIKAN KENDARAAN LISTRIK DAN HYBRID

- **Risiko Listrik Tinggi pada Kendaraan Listrik**
    - Bahaya arus tinggi dan tegangan tinggi pada sistem kelistrikan kendaraan
    - Prosedur pengamanan dan penggunaan alat pelindung diri (APD) yang tepat

- **Safety dalam Pekerjaan Perawatan dan Perbaikan**
    - Prosedur penguncian dan pengamanan sistem kelistrikan
    - Identifikasi komponen yang berisiko tinggi (baterai, inverter, sistem pengisian daya)

- **Pelatihan Penggunaan Alat Pengaman**
    - Penggunaan alat pelindung diri seperti sarung tangan isolasi, sepatu keselamatan, dan pelindung wajah

PRAKTIK: Pengenalan Alat Pengaman dan Keselamatan

- Latihan penggunaan alat pelindung diri (APD)
- Menyimulasikan prosedur penguncian sistem kelistrikan pada kendaraan listrik dan hybrid (ex. Safety Plug, dlsb)

D. SISTEM KENDARAAN HYBRID DAN PRINSIP KERJA BMS

SESI 1: SISTEM KENDARAAN HYBRID (HEV, PHEV)

- **Prinsip Kerja Kendaraan Hybrid**
    - Penggunaan motor listrik dan mesin pembakaran internal pada HEV
    - Perbedaan antara HEV dan PHEV dalam hal pengisian baterai dan penggunaan motor listrik

- **Sistem Powertrain pada Kendaraan Hybrid**
    - Pengelolaan daya antara mesin pembakaran internal dan motor listrik
    - Fungsi dan cara kerja transmisi pada kendaraan hybrid

AUTOSUPER MECHANIC ACADEMY

SESI 2: BATTERY MANAGEMENT SYSTEM (BMS)

- **Fungsi BMS pada Kendaraan Listrik dan Hybrid**
  - Pengelolaan daya baterai dan pengaturan pengisian ulang
  - Perlindungan terhadap overcharge, overdischarge, suhu tinggi, dan kerusakan baterai
  - Pengelolaan distribusi daya dalam EV dan HEV

- **Komponen BMS**
  - Sensor tegangan, arus, dan suhu
  - Modul pengendalian dan komunikasi data dalam BMS
  - Algoritma pengelolaan daya dan pengisian daya

SESI 3: SAFETY DALAM BEKERJA DENGAN BMS

- **Bahaya yang Berhubungan dengan BMS**
  - Masalah ketidakseimbangan baterai dan overcharging
  - Prosedur penguncian dan pengamanan saat bekerja dengan sistem BMS

SESI 4: PERAWATAN DAN TROUBLESHOOTING PADA BMS

- **Masalah Umum pada BMS**
  - Ketidakseimbangan sel
  - Kerusakan sensor
  - Overheating dan overcharge
- **Diagnostik dan Pemeliharaan BMS**
  - Menggunakan alat diagnostik untuk mengidentifikasi kesalahan BMS
  - Proses kalibrasi dan reset BMS

PRAKTIK: Pemeriksaan dan Pengujian Sistem BMS & Troubleshooting Masalah Umum pada BMS

- Menggunakan alat diagnostik untuk memeriksa status baterai dan BMS
- Melakukan simulasi penguncian sistem BMS dan pengamanan saat melakukan pekerjaan perawatan.
- Mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan atau gangguan pada sistem BMS menggunakan alat diagnostik

AUTOSUPER MECHANIC ACADEMY

E. SISTEM KENDARAAN FUEL CELL (FCEV) DAN PRAKTIK KESELAMATAN

SESI 1: PENGENALAN KENDARAAN FUEL CELL (FCEV)

- **Prinsip Kerja FCEV**
  - Teknologi sel bahan bakar hidrogen (fuel cell) pada kendaraan
  - Perbandingan FCEV dengan BEV dan HEV
  - Keuntungan dan tantangan kendaraan berbasis hidrogen
  - Komponen dan integrasi sistem motor listrik dan mesin pembakaran internal
  - Transisi antara penggerak motor listrik dan mesin pembakaran internal

- **Komponen Utama FCEV**
  - Sel bahan bakar hidrogen dan sistem penyimpanan hidrogen
  - Sistem penggerak dan sistem kelistrikan pada FCEV

- **Keamanan dalam Kendaraan Listrik**
  - Mengatasi potensi bahaya listrik tinggi dan risiko kebakaran
  - Protokol keamanan dalam menangani baterai dan sel bahan bakar

SESI 2: SAFETY DALAM PEKERJAAN DENGAN KENDARAAN FCEV

- **Risiko yang Terkait dengan Hidrogen**
  - Bahaya kebocoran gas hidrogen dan prosedur penanggulangannya
  - Penanganan dan pemeliharaan sistem bahan bakar hidrogen secara aman

PRAKTIK: Pemeriksaan dan Perawatan Kendaraan FCEV

- Melakukan pemeriksaan sistem hidrogen pada FCEV
- Mengidentifikasi gangguan pada kendaraan hybrid dan FCEV
- Penyelesaian masalah sistem penggerak motor dan mesin
- Melakukan prosedur keselamatan dalam pengelolaan gas hidrogen dan sistem fuel cell
- Melakukan protokol penanggulangan keamanan dalam menangani baterai dan sel bahan bakar

F. DIAGNOSTIK, TROUBLESHOOTING, DAN PERAWATAN KENDARAAN LISTRIK & HYBRID

SESI 1: DIAGNOSTIK KENDARAAN LISTRIK DAN HYBRID

- **Cara Diagnosa pada Kendaraan BEV, HEV, dan PHEV**
  - Menggunakan alat diagnostik untuk memeriksa sistem kelistrikan, baterai, dan BMS
  - Identifikasi masalah umum pada kendaraan listrik dan hybrid

PRAKTIK : Troubleshooting

- Mengidentifikasi dan mengatasi masalah pada sistem kelistrikan dan BMS

SESI 2: PERAWATAN SISTEM KELISTRIKAN DAN BATERAI

- **Prosedur Perawatan Kendaraan Listrik dan Hybrid**
  - Pemeriksaan berkala pada motor listrik, inverter, dan sistem pengisian daya
  - Pemeliharaan dan pembersihan komponen BMS dan baterai

PRAKTIK: Pemeriksaan dan Perawatan Kendaraan Listrik

- Melakukan pemeriksaan dan perawatan pada sistem kelistrikan kendaraan listrik
- Memastikan prosedur keselamatan dalam setiap langkah perawatan dan troubleshooting

G. UJI KOMPETENSI DAN EVALUASI PRAKTIK

SESI 1: UJIAN TEORI

- **Tes Tertulis**
  - Tes mengenai prinsip kerja BEV, HEV, PHEV, dan FCEV
  - Tes mengenai komponen utama pada sistem kendaraan listrik dan hybrid
  - Tes mengenai peran dan fungsi BMS dalam kendaraan listrik
  - Tes pemahaman keselamatan dalam pekerjaan perawatan dan perbaikan

SESI 2: UJI PRAKTIK

- **Uji Kompetensi**
  - Peserta melakukan diagnosa dan troubleshooting pada kendaraan listrik dan hybrid (dengan penekanan pada prosedur keselamatan
  - Pemeriksaan dan perawatan sistem kelistrikan dan BMS dengan menggunakan alat diagnostik yang tepat

SESI 3: EVALUASI HASIL PRAKTIK DAN UMPAN BALIK

- **Analisis Kinerja Peserta**
  - Evaluasi keterampilan peserta dalam mengikuti prosedur keselamatan saat bekerja dengan kendaraan listrik dan hybrid
  - Umpan balik dari instruktur mengenai teknik dan prosedur yang dilakukan peserta

AUTOSUPER MECHANIC ACADEMY

METODE PEMBELAJARAN:

1. **Pembelajaran Teori:** Ceramah interaktif dengan penggunaan multimedia untuk menjelaskan teori dasar dan teknologi kendaraan listrik, hybrid, serta sistem BMS.
2. **Praktikum:** Praktik langsung di lapangan dengan pengawasan instruktur untuk menerapkan teknik dan prosedur yang telah diajarkan (Wuling AirEV, Toyota Innova Zenix Hybrid, Hyundai Ioniq, Hybrid & EV Simulator, dlsb)
3. **Studi Kasus dan Simulasi:** Simulasi troubleshooting dan perawatan kendaraan listrik dan hybrid dengan fokus pada aspek keselamatan.
4. **Evaluasi:** Ujian teori dan uji praktik yang akan mengukur pemahaman serta keterampilan peserta dalam pekerjaan perawatan kendaraan listrik dan hybrid.

EVALUASI:

- **Ujian teori** untuk mengevaluasi pengetahuan peserta tentang kendaraan listrik, hybrid, BMS, dan prosedur keselamatan.
- **Praktik lapangan** untuk menguji keterampilan peserta dalam melakukan perawatan dan perbaikan kendaraan listrik dan hybrid, dengan pengawasan ketat terhadap penerapan prosedur keselamatan.

AUTOSUPER MECHANIC ACADEMY

LOKASI DAN FASILITAS

BBPPMPV BOE VEDC Malang adalah pusat pelatihan yang dilengkapi dengan fasilitas dan peralatan terbaru untuk mendukung proses belajar yang efektif. Dengan fasilitas kendaraan praktik yang dilengkapi dengan simulator dan teknologi terkini, peserta akan dapat belajar dan berlatih langsung menggunakan alat diagnostik dan peralatan terbaru.

Daftarkan diri Anda sekarang dan tingkatkan keterampilan serta pengetahuan Anda dalam perawatan dan perbaikan **Kendaraan Listrik (EV) – Sistem Hybrid dan Sistem Manajemen Baterai (BMS)!** Dapatkan **sertifikat resmi** yang akan memperkuat keahlian Anda di dunia otomotif.

Untuk pendaftaran dan informasi lebih lanjut, kunjungi situs web kami atau hubungi kami melalui kontak berikut:

[https://autosuperacademy.com]
[supermecahaniacademy@gmail.com / 085231362323