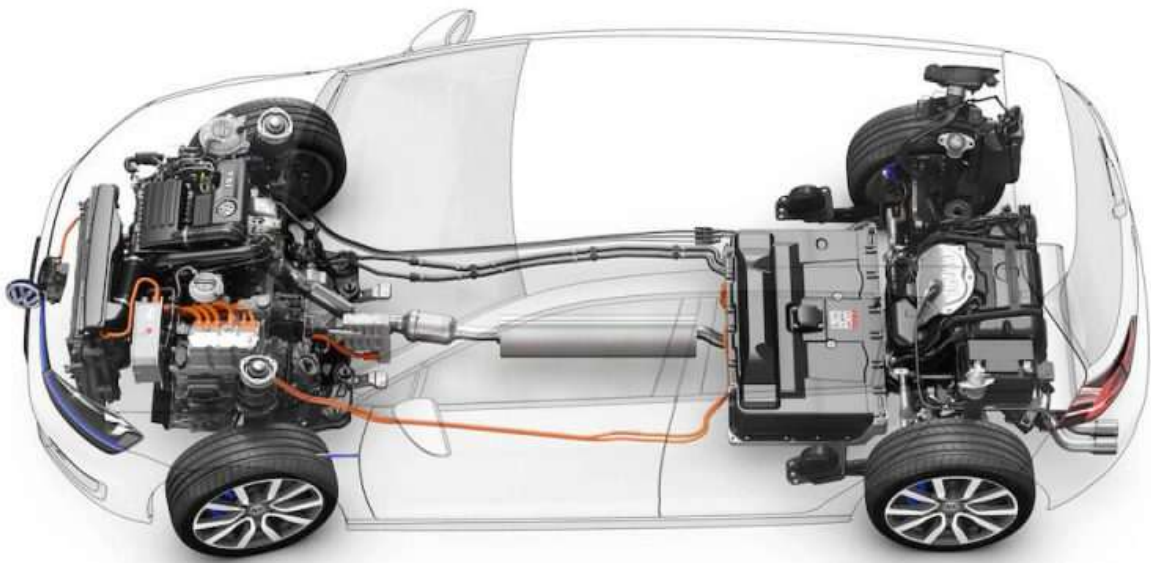


PAKET
KREDENSIAL MIKRO GURU SMK
PELATIHAN TEKNOLOGI MOBIL LISTRIK / HYBRID - LABTECH
KODE PAKET : TKRO.H - 020



LEMBAGA PENYELENGGARA DIKLAT
ILMUKELAPA NIRMALA AGUNG



PT Ilmukelapa Nirmala Agung
Komplek Ruko Pacor Indah, Jl. Tentara Pelajar No.6 Blok E 3,
Moyo Sewu, Pacor, Kec. Kutoarjo, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
PROGRAM PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI / INDUSTRI	2
KURIKULUM PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI / INDUSTRI	3
SILABUS PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI / INDUSTRI	4
Pengenalan Digital TVET sebagai Media Pembelajaran Berbasis Daring.....	4
Pengenalan TVET LMS sebagai Infrastruktur Belajar Mengajar	6
Hybrid Vehicle Fundamental.....	7
Hybrid Vehicle Engine	10
Hybrid Vehicle Transaxle.....	12
Hybrid Vehicle Battery	13
Hybrid Vehicle Power Control Unit (PCU)	15
Hybrid Vehicle Electric Motor and Generator.....	16
Electric Vehicle Fundamentals	18
Electric Vehicle Battery	20
Power Delivery Module (PDM) In Electric Vehicles	21
Electric Vehicle Motors.....	23

PROGRAM PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI / INDUSTRI

1. Nama Pelatihan : Pelatihan Teknologi Mobil Listrik / Hybrid
2. Kode Program Pelatihan : TKRO.H - 020
3. Jenjang Program Pelatihan : Non Jenjang
4. Tujuan Pelatihan :
 - a. Guru SMK menguasai prinsip kerja dan komponen utama kendaraan hybrid/listrik, termasuk perawatan dan diagnostik dasar.
 - b. Guru mampu menggunakan LMS Labtech & Digital TVET sebagai media pembelajaran interaktif.
 - c. Peserta yang lulus mendapatkan Sertifikat Kredensial Mikro Guru SMK – Teknologi Mobil Hybrid/Listrik standard kompetensi Labtech dan Worlddidac.

5. Unit Kompetensi yang ditempuh :

Kode Unit Kompetensi	Unit Kompetensi
TKRO.H – 020 .001	Teknologi Mobil Hybrid / Listrik

6. Perkiraan Waktu Pelatihan : 70 Jam Pelatihan @ 45 menit
7. Persyaratan Peserta Pelatihan :
 - a. Pendidikan : Minimal Strata-1 (S1)
 - b. Pelatihan : -
 - c. Pengalaman Kerja : 2 tahun dibidangnya
 - d. Jenis Kelamin : Laki-laki/Perempuan
 - e. Umur : Minimal 21 tahun
 - f. Kesehatan : Sehat Jasmani dan Rohani
 - g. Persyaratan Khusus : Pengetahuan Teknologi Kendaraan Ringan
8. Persyaratan Instruktur
 - a. Pendidikan Formal : -
 - b. Kompetensi Teknis : -
 - c. Pengalaman Kerja : 2 tahun dibidangnya
 - h. Kesehatan : Sehat Jasmani dan Rohani
 - d. Persyaratan khusus : -

KURIKULUM PELATIHAN BERBASISI KOMPETENSI / INDUSTRI

No	Materi Pelatihan	Kode Unit	Perkiraan Waktu Pelatihan (JP)		
			Pengetahuan	Keterampilan	Jumlah
1	Kelompok Unit Kompetensi				
1.1	Teknologi Mobil Hybrid/Listrik		30	20	50
2	Praktek / Magang				
2.1	Evaluasi		-	5	5
2.2	Proyek Akhir		5	10	15
3	Jumlah		35	35	70

SILABUS PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI / INDUSTRI

1.1.	Judul Unit Kompetensi	:	Teknologi Mobil Hybrid / Listrik				
	Kode	:	TKRO.H – 020.001				
	Perkiraan Waktu	:	70 JP				
	Metode	:	Daring, Teori, Diskusi, Studi Kasus, Belajar Mandiri				
	Capaian	:	Peserta mampu memahami prinsip kerja, fungsi, dan lokasi komponen utama kendaraan hybrid dan listrik, melaksanakan prosedur perawatan serta teknik diagnostik sesuai standar industri, dan mengintegrasikan teknologi Digital TVET System dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi mengajar di bidang otomotif modern.				
	Elemen Kompetensi		Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Pengetahuan	Keterampilan dan Sikap	Durasi
1	Pengenalan Digital TVET sebagai Media Pembelajaran Berbasis Daring		Menjelaskan konsep dan manfaat Digital TVET sebagai media pembelajaran daring.	Peserta mampu menjelaskan definisi Digital TVET dengan bahasa sendiri.	Menjelaskan konsep dasar Digital TVET sebagai media pembelajaran vokasi.	Antusias dalam mengeksplorasi teknologi pembelajaran digital. Menavigasi konten Digital TVET secara mandiri.	3 JP

		Mengoperasikan modul interaktif Digital TVET secara mandiri.	Peserta berhasil membuka dan menavigasi 1 modul interaktif secara lengkap.	Mengetahui fitur utama Digital TVET (simulasi, animasi, evaluasi online).	Disiplin mengikuti alur pembelajaran berbasis sistem digital.	Menggunakan evaluasi daring untuk mengukur hasil belajar siswa.
		Mengidentifikasi fitur utama (simulasi, animasi, evaluasi daring).	Peserta dapat menyebutkan minimal 3 fitur utama Digital TVET.	Menguraikan kelebihan pembelajaran berbasis daring dibanding konvensional.	Terbuka terhadap perubahan metode mengajar konvensional ke daring.	Mengeksplorasi fitur simulasi dan animasi dalam modul interaktif.
		Menunjukkan sikap terbuka dan antusias terhadap penggunaan media digital.	Peserta menunjukkan partisipasi aktif dalam diskusi tatap maya.	Memahami peran Digital TVET dalam peningkatan kualitas pembelajaran vokasi.		
				Menganalisis contoh penerapan Digital TVET pada		

					pembelajaran SMK.			
2	Pengenalan TVET LMS sebagai Infrastruktur Belajar Mengajar		Menjelaskan fungsi utama TVET LMS sebagai infrastruktur pembelajaran.	Menjelaskan fungsi utama TVET LMS sebagai infrastruktur pembelajaran.	Menjelaskan konsep Learning Management System (LMS) dalam pendidikan vokasi.	Bersikap positif terhadap pemanfaatan LMS dalam kegiatan mengajar.	Mengakses dan menggunakan TVET LMS sebagai peserta/guru.	3 JP
			Mengidentifikasi fitur LMS (materi digital, forum, kuis, laporan).	Mengidentifikasi fitur LMS (materi digital, forum, kuis, laporan).	Menguraikan fungsi utama TVET LMS sebagai infrastruktur pembelajaran.	Disiplin dalam pengelolaan kelas daring melalui LMS.	Mengunggah, mengatur, dan menyajikan materi pembelajaran pada LMS.	
			Menggunakan LMS untuk mengakses dan mengunggah materi.	Menggunakan LMS untuk mengakses dan mengunggah materi.	Mengetahui fitur LMS (materi digital, forum, kuis, evaluasi).	Responsif terhadap kebutuhan siswa dalam penggunaan sistem digital.	Menggunakan fitur forum dan kuis untuk interaksi pembelajaran.	

			Memanfaatkan forum dan kuis sebagai sarana interaksi pembelajaran.	Memanfaatkan forum dan kuis sebagai sarana interaksi pembelajaran.	Memahami integrasi antara konten Digital TVET dengan LMS.		Mengevaluasi aktivitas siswa melalui sistem pelaporan LMS.	
			Menunjukkan sikap disiplin dalam mengelola kelas daring.	Menunjukkan sikap disiplin dalam mengelola kelas daring.	Menjelaskan peran guru sebagai fasilitator dalam penggunaan LMS.			
					Menganalisis manfaat LMS dalam pembelajaran berbasis kompetensi.			
3	Hybrid Vehicle Fundamental		Landasan Teori	Menjelaskan teori dasar.	Menjelaskan konsep dasar kendaraan hybrid dan perbedaannya	Disiplin dan bertanggung jawab dalam menyelesaikan modul digital.	Mengoperasikan modul interaktif untuk mengeksplorasi	7JP

				dengan kendaraan konvensional.		konsep dasar hybrid.	
			Mengidentifikasi prinsip/konsep penting.	Mengidentifikasi jenis-jenis sistem hybrid (series, parallel, series-parallel).	Antusias dan terbuka terhadap inovasi teknologi otomotif berkelanjutan.	Mengidentifikasi komponen utama dan fungsi kendaraan hybrid melalui aktivitas interaktif digital.	
	Pembelajaran Interaktif	Identifikasi Komponen	Menyebutkan komponen utama kendaraan hybrid (engine, motor listrik, baterai, inverter, transmission).	Peduli terhadap isu lingkungan, efisiensi energi, dan keberlanjutan.	Melakukan simulasi sederhana tentang alur energi dan mode operasi kendaraan hybrid.		
		Simulasi Prinsip Kerja	Menguraikan prinsip alur energi dalam berbagai mode operasi hybrid.	Responsif terhadap feedback dari kuis/latihan digital dan berupaya	Membandingkan kendaraan konvensional dan hybrid berdasarkan data dari konten interaktif.		

					melakukan perbaikan.		
			Simulasi Operasional	Menganalisis keunggulan dan keterbatasan teknologi hybrid terhadap efisiensi energi dan dampak lingkungan.		Menggunakan hasil latihan/kuis digital untuk memperbaiki pemahaman konsep.	
		Penilaian Formatif	Mengerjakan soal/kuis formatif.				
			Memberikan refleksi hasil belajar.				
			Melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik				

4	Hybrid Vehicle Engine		Landasan Teori	Menjelaskan teori dasar.	Menjelaskan konsep dasar mesin pada kendaraan hybrid serta perbedaannya dengan mesin konvensional.	Disiplin dan konsisten dalam mengikuti pembelajaran digital.	Mengoperasikan modul digital interaktif dengan baik (navigasi, eksplorasi animasi, latihan interaktif).	8 JP
				Mengidentifikasi prinsip/konsep penting.	Mengidentifikasi komponen utama mesin hybrid melalui konten digital interaktif.	Aktif mengeksplorasi konten interaktif untuk memperdalam pemahaman.	Melakukan identifikasi komponen mesin hybrid melalui aktivitas drag-and-drop, labeling, atau matching di konten digital.	
			Pembelajaran Interaktif	Identifikasi Komponen	Menguraikan prinsip kerja mesin hybrid dalam berbagai mode operasi (idle, akselerasi, cruise, regenerative braking).	Responsif terhadap umpan balik dari kuis atau latihan digital.	Melaksanakan simulasi sederhana tentang prinsip kerja mesin hybrid menggunakan fitur interaktif.	

			Simulasi Prinsip Kerja	Menganalisis informasi dari simulasi interaktif mengenai efisiensi bahan bakar dan emisi.	Menunjukkan kepedulian terhadap isu lingkungan, efisiensi energi, dan keberlanjutan.	Menginterpretasikan hasil kuis/latihan digital dan memperbaiki kesalahan berdasarkan feedback otomatis.
			Simulasi Operasional			
		Penilaian Formatif	Mengerjakan soal/kuis formatif.			
			Memberikan refleksi hasil belajar.			
			Melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik			

5	Hybrid Vehicle Transaxle		Landasan Teori	Menjelaskan teori dasar.	Menjelaskan fungsi dan prinsip kerja transaxle pada kendaraan hybrid.	Teliti dalam menganalisis interaksi antar komponen drivetrain.	Mengidentifikasi komponen transaxle melalui diagram interaktif.	6 JP
				Mengidentifikasi prinsip/konsep penting.	Mengidentifikasi tipe-tipe transaxle dan komponennya.	Disiplin dalam menyelesaikan simulasi interaktif.	Melakukan simulasi alur tenaga melalui transaxle digital.	
			Pembelajaran Interaktif	Identifikasi Komponen	Memahami hubungan transaxle dengan engine, motor, dan sistem transmisi hybrid.	Terbuka pada pemahaman teknologi transmisi modern.	Membandingkan transaxle konvensional dengan hybrid secara digital.	
				Simulasi Prinsip Kerja				
				Simulasi Operasional				



			Penilaian Formatif	Mengerjakan soal/kuis formatif.				
				Memberikan refleksi hasil belajar.				
				Melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik				
6	Hybrid Vehicle Battery		Landasan Teori	Menjelaskan teori dasar.	Menjelaskan prinsip kerja baterai hybrid.	Peduli terhadap aspek keselamatan penyimpanan energi.	Mengidentifikasi komponen baterai melalui konten digital.	6 JP
				Mengidentifikasi prinsip/konsep penting.	Mengidentifikasi tipe baterai (NiMH, Li-ion).	Disiplin dalam memahami prosedur penanganan baterai.	Melakukan simulasi proses charging–discharging.	

			Pembelajaran Interaktif	Identifikasi Komponen	Memahami konsep SOC, SOH, dan kapasitas.	Tanggap terhadap perkembangan teknologi penyimpanan energi.	Menganalisis data kapasitas baterai dari latihan digital.	
				Simulasi Prinsip Kerja	Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi umur baterai.	Menunjukkan rasa ingin tahu terhadap inovasi baterai baru.	Menjelaskan hasil simulasi dalam bentuk laporan singkat.	
				Simulasi Operasional	Mengetahui isu keselamatan dan thermal management.			
			Penilaian Formatif	Mengerjakan soal/kuis formatif.				
				Memberikan refleksi hasil belajar.				



				Melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik				
7	Hybrid Vehicle Power Control Unit (PCU)		Landasan Teori	Menjelaskan teori dasar.	Menjelaskan fungsi utama PCU.	Teliti dalam memahami sistem kontrol energi.	Mengidentifikasi diagram blok PCU secara interaktif.	5 JP
				Mengidentifikasi prinsip/konsep penting.	Menguraikan komponen PCU (inverter, converter, controller).	Disiplin mengikuti alur modul digital.	Melakukan simulasi alur energi melalui PCU.	
			Pembelajaran Interaktif	Identifikasi Komponen	Menjelaskan hubungan PCU dengan motor, baterai, dan engine.	Antusias terhadap penerapan power electronics.	Membaca grafik distribusi daya dari simulasi digital.	
				Simulasi Prinsip Kerja			Menyelesaikan soal kasus sederhana	

						terkait distribusi daya.	
			Simulasi Operasional			Menghubungkan hasil simulasi dengan teori yang dipelajari.	
		Penilaian Formatif	Mengerjakan soal/kuis formatif.				
			Memberikan refleksi hasil belajar.				
			Melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik				
8	Hybrid Vehicle Electric Motor and Generator	Landasan Teori	Menjelaskan teori dasar.	Menjelaskan prinsip kerja	Aktif mengeksplorasi	Mengidentifikasi komponen motor/generator	8JP

				motor dan generator.	simulasi motor dan generator.	melalui diagram digital.	
			Mengidentifikasi prinsip/konsep penting.	Mengidentifikasi tipe motor/generator yang digunakan.	Tanggap terhadap perkembangan teknologi motor listrik.	Melakukan simulasi perubahan mode motor ↔ generator.	
	Pembelajaran Interaktif	Identifikasi Komponen		Memahami peran motor sebagai penggerak dan generator sebagai pembangkit.	Peduli pada efisiensi konversi energi.	Menganalisis data performa (torsi, putaran, efisiensi).	
		Simulasi Prinsip Kerja		Mengetahui faktor yang memengaruhi efisiensi konversi energi.		Membuat perbandingan hasil simulasi dengan literatur teori.	
		Simulasi Operasional		Menganalisis hubungan torsi-kecepatan			

					dalam motor hybrid.			
			Penilaian Formatif	Mengerjakan soal/kuis formatif.				
				Memberikan refleksi hasil belajar.				
				Melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik				
9	Electric Vehicle Fundamentals		Landasan Teori	Menjelaskan teori dasar.	Menjelaskan konsep dasar BEV.	Antusias terhadap perkembangan kendaraan listrik.	Mengidentifikasi komponen EV melalui diagram interaktif.	7JP

			Mengidentifikasi prinsip/konsep penting.	Menguraikan perbedaan EV, HEV, dan kendaraan konvensional.	Peduli pada isu lingkungan dan energi terbarukan.	Melakukan simulasi alur energi EV.	
	Pembelajaran Interaktif	Identifikasi Komponen	Mengidentifikasi komponen utama EV.	Disiplin dalam menyelesaikan modul digital.	Membandingkan data performa EV dengan kendaraan konvensional.		
		Simulasi Prinsip Kerja	Mengetahui keunggulan dan keterbatasan EV.	Aktif berdiskusi terkait isu keberlanjutan energi.			
		Simulasi Operasional					
	Penilaian Formatif	Mengerjakan soal/kuis formatif.					
		Memberikan refleksi hasil belajar.					



				Melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik				
10	Electric Vehicle Battery		Landasan Teori	Menjelaskan teori dasar.	Menjelaskan prinsip kerja baterai EV.	Peduli terhadap penggunaan energi ramah lingkungan.	Mengidentifikasi komponen baterai EV secara digital.	6 JP
				Mengidentifikasi prinsip/konsep penting.	Menguraikan tipe baterai EV (Li-ion, solid state).	Teliti dalam memahami sistem penyimpanan energi.	Melakukan simulasi charging dan discharging.	
			Pembelajaran Interaktif	Identifikasi Komponen	Mengetahui faktor keselamatan baterai EV.	Disiplin dalam mengerjakan latihan digital.	Menginterpretasikan data performa baterai.	
				Simulasi Prinsip Kerja	Menjelaskan thermal management system.		Menjelaskan perbedaan performa antar tipe baterai.	



				Simulasi Operasional	Memahami konsep fast charging dan slow charging.			
			Penilaian Formatif	Mengerjakan soal/kuis formatif.	Menjelaskan degradasi baterai dalam jangka panjang.			
				Memberikan refleksi hasil belajar.				
				Melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik				
11	Power Delivery Module (PDM) In Electric Vehicles		Landasan Teori	Menjelaskan teori dasar.	Menjelaskan fungsi PDM pada EV.	Teliti dalam menganalisis alur energi.	Menggambarkan alur energi PDM secara interaktif.	5 JP

			Mengidentifikasi prinsip/konsep penting.	Menguraikan komponen utama PDM.	Disiplin dalam menggunakan modul digital.	Mengidentifikasi fungsi tiap blok komponen.	
		Pembelajaran Interaktif	Identifikasi Komponen	Menjelaskan hubungan PDM dengan charger, inverter, dan baterai.		Melakukan simulasi distribusi daya EV.	
			Simulasi Prinsip Kerja	Memahami peran PDM dalam sistem distribusi daya.		Membuat laporan singkat hasil simulasi.	
			Simulasi Operasional			Membandingkan performa PDM dengan data referensi.	
		Penilaian Formatif	Mengerjakan soal/kuis formatif.				



				Memberikan refleksi hasil belajar.				
				Melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik				
12	Electric Vehicle Motors		Landasan Teori	Menjelaskan teori dasar.	Menjelaskan prinsip kerja motor listrik pada EV.	Antusias mempelajari teknologi motor modern.	Mengidentifikasi komponen motor EV melalui konten digital.	6 JP
				Mengidentifikasi prinsip/konsep penting.	Mengidentifikasi jenis motor EV (AC Induction, PMSM, BLDC).	Peduli pada efisiensi energi.	Melakukan simulasi performa motor dalam berbagai kondisi.	
			Pembelajaran Interaktif	Identifikasi Komponen	Mengetahui kelebihan dan kelemahan tiap jenis motor.	Tanggap terhadap tren elektrifikasi otomotif.	Menganalisis grafik torsi–kecepatan.	

			Simulasi Prinsip Kerja	Menjelaskan hubungan torsi–kecepatan pada motor EV.	Disiplin dalam mengeksplorasi modul digital.	Membandingkan hasil simulasi motor dengan spesifikasi teknis.	
			Simulasi Operasional	Menganalisis faktor yang mempengaruhi efisiensi motor EV.		Membuat interpretasi sederhana mengenai efisiensi motor.	
		Penilaian Formatif	Mengerjakan soal/kuis formatif.	Menguraikan perbedaan motor EV dan motor hybrid.			
			Memberikan refleksi hasil belajar.				
			Melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik				

Mengetahui,
Koordinator Pelaksana Kredensial Mikro



Sugeng Ilyas, S.H.