

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun belakangan ini teknologi industri otomotif berkembang sangat pesat diiringi dengan tingginya mobilitas dalam beraktivitas. Disisi lain meningkatnya kesadaran manusia akan pentingnya menjaga kelestarian alam dan lingkungannya. Padahal, sektor transportasi merupakan kontributor utama emisi Gas Rumah Kaca (GRK) secara global (Aravena & Denny, 2021) (Pietrzak & Pietrzak, 2020) (Lashari et al., 2021), serta mulai menipisnya cadangan minyak dunia termasuk Indonesia. Menurut data kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM, 2022) mencatat konsumsi minyak mentah sekitar 1,4 juta barel per hari (bph), sedangkan *tren lifting* minyak dalam 10 tahun terakhir terus turun, berada pada angka 700 – 800 ribu bph. Sehingga defisit kebutuhan ini dipenuhi melalui import.

Mengantisipasi kedua hal tersebut, maka komitmen nasional adalah menyelaraskan target *Paris Agreement* (Republik Indonesia, 2016), yaitu menjaga kenaikan temperature global tidak melebihi 2°C, dan mengupayakan menjadi 1,5°C. Sesuai dengan amanat UU No. 16/2016, yaitu penurunan emisi GRK sebesar 29% tanpa syarat di bawah *business as usual* (BAU) dan 41% bersyarat (dengan dukungan internasional yang memadai) pada tahun 2030 (ESDM, 2022).

Pemerintah gerak cepat untuk me-respon target *Paris Agreement*, dengan komitmen di sektor energi dengan menurunkan emisi GRK sebesar 314 – 446 juta ton CO₂ pada tahun 2030, melalui pengembangan energi terbarukan, pelaksanaan efisiensi energi dan konservasi energi serta penerapan teknologi energi bersih (ESDM, 2022). Di samping itu untuk mengantisipasi kendala cadangan minyak, regulasi percepatan kendaraan berbasis listrik untuk transportasi sebagai pengganti transportasi berbahan bakar fosil yang dituangkan dalam Peraturan Presiden (Perpres) No. 79 tahun 2023 tentang perubahan atas Perpres No. 55 tahun 2019 (Republik Indonesia, 2019). Untuk mempercepat proses implementasi dari regulasi yang telah dikeluarkan oleh Pemerintah, perlu dibangun infrastruktur sebagai pendukung ekosistem dari kendaraan berbasis listrik (Achmad, 2019).



Gambar 1.1. Ekosistem Kendaraan Berbasis Listrik (KBL) (Kemaritiman dan Investarsi, 2021)

Secara garis besar, prioritas utama dari ekosistem kendaraan listrik atau *Electric Vehicle* (EV), antara lain, (1) ketersediaan listrik dan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) (Narasipuram & Mopidevi, 2021), (2) terciptanya pasar Kendaraan Berbasis Listrik (KBL), (3) kesiapan industri komponen KBL, (4) ketersediaan baterai kualitas tinggi, densitas daya tinggi, dan dapat di *charge* secara cepat, (5) dukungan fiskal dan insentif, (6) regulasi yang memberatkan kendaraan yang berpolusi, (7) komunitas KBL, dan (8) tersedianya bengkel servis (Kemaritiman dan Investarsi, 2021).

Dengan dikeluarkannya berbagai dukungan dan regulasi yang dikeluarkan Pemerintah (Allahmoradi et al., 2022) (Yong & Park, 2017), tidak serta merta dapat diterima oleh masyarakat dan dunia industri. Kenyataannya berbagai kendala dari hulu sampai ke hilir untuk mengadopsi EV tersebut (Asghar et al., 2021). Dari hasil kajian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya, salah satu cara agar masyarakat tertarik untuk menggunakan EV adalah dengan cara memberikan insentif (Gong et al., 2020), seperti insentif atau pengurangan pajak kendaraan dan bebas ganjil genap khususnya di Jakarta (Aziz et al., 2020). Termasuk kemudahan lainnya yang dikeluarkan kementerian keuangan, yaitu pemberian insentif berupa PPnBM 0%, pajak daerah maksimum 10%, uang muka minimum 0%, serta tingkat bunga rendah. Selanjutnya, untuk industri manufaktur diberikan *tax holiday*, *tax allowance*, dan *super tax deduction* untuk riset dan pengembangan (Keuangan, 2022).

Terlepas dari berbagai macam insentif yang diberikan, bagi masyarakat di Indonesia dan negara lain seperti India, EV masih berada pada tahap yang baru lahir (Fitriani et al., 2021), banyak faktor/hambatan yang mempengaruhi pertumbuhan pasar EV itu sendiri (Digalwar & Giridhar, 2015). Hambatan umum yang dihadapi seperti faktor harga EV yang masih tinggi (Higuera-Castillo et al., 2021), ketersediaan *charging station* dan ketersediaan dukungan pemeliharaan pasca pembelian kendaraan (Goel et al., 2021).

Seiring dengan perkembangan waktu dan pemenuhan berbagai kebutuhan tersebut, Pemerintah telah berupaya dengan menggandeng beberapa lembaga Pemerintah dan negara untuk melengkapi berbagai kebutuhan dan hambatan yang dihadapi. Perlu adanya pembenahan sektor otomotif (Chaturvedi et al., 2022) dan

dukungan pihak swasta yang kompeten dalam bidangnya, yaitu kebutuhan ketersediaan bengkel sebagai penunjang pasca pembelian EV (Goel et al., 2021). Bengkel yang tersedia saat ini hanya diperuntukkan bagi kendaraan berbahan bakar fosil atau bengkel mobil bakar (De Wolf & Smeers, 2023). Infrastruktur bengkel EV berbeda cukup signifikan dengan bengkel mobil bakar (Albatayneh, 2024), mengingat EV memiliki tingkat risiko yang cukup tinggi (Fechtner, Saes, et al., 2016).

Untuk mempercepat proses adopsi, maka keberadaan bengkel EV ini ditentukan oleh beberapa aspek (Farajnezhad et al., 2024), antara lain: SDM yang sesuai dengan kompetensi di bidangnya (Wongnaa & Boachie, 2018) (Malek & Ahmad, 2021), sarana dan prasarana yang sesuai dengan standar keamanan bengkel perawatan EV, perlengkapan perbaikan yang berbeda dengan mobil bakar. Secara tidak langsung diperlukan komitmen dari pemilik bengkel untuk menambah investasi serta mengikuti pelatihan bagi mekanik dan staf pendukung lainnya. Bengkel yang bagus dan dapat diterima oleh pelanggan, seperti harga yang mampu bersaing, SDM yang sesuai dengan kompetensinya dan ketersediaan peralatan dan suku cadang yang memadai. Fakta memperlihatkan bahwa mendatangkan lebih mudah dari pada memproduksi. Pemerintah menitik beratkan pada aspek penggantian kendaraan konvensional dengan EV. Masyarakat mengutamakan harga, kenyamanan, kemudahan fasilitas pengisian baterai, dan kemudahan dalam pengurusan balik nama (Febransyah, 2021). Tanpa memikirkan perlunya dukungan dari bengkel yang memiliki SDM yang sesuai dengan kompetensinya. Saat ini belum terpikirkan oleh pelanggan, bagaimana kalau garansi dari pemegang merek sudah habis dan beberapa perangkat sudah harus diganti atau diperbaiki (Pedrosa & Nobre, 2018), mau tidak mau pemilik EV mencari bengkel yang memiliki SDM atau mekanik yang sesuai dengan kompetensi dengan harga yang kompetitif (Fechtner, Fechtner, Schmuelling, et al., 2015). Hal ini sangat disayangkan, target jumlah bengkel dan dukungan SDM yang sesuai dengan kualifikasi untuk bekerja di sektor Kendaraan Berbasis Listrik (KBL) belum dipikirkan secara matang oleh pihak terkait, dibandingkan dengan gencarnya target pengadaan mobil listrik itu sendiri (Fechtner, Saes, et al., 2016) (Digalwar & Giridhar, 2015).

Dari sudut pandang calon pengguna memperlihatkan bahwa keberadaan EV ini belum sepenuhnya diperlukan. Calon pengguna lebih menitik beratkan pada fungsi dan harga. Saat ini harga yang ditawarkan masih cukup tinggi dibandingkan dengan harga mobil bakar (Charles Jacob et al., 2022). Namun ada keluhan lain dari calon pengguna, terutama saat acara pameran mobil, yaitu kurangnya pengetahuan SDM dari *authorised dealer* mobil listrik (Karwa, 2016), sebagian besar SDM belum menguasai teknologi EV (Hagman & Stier, 2022). Beberapa pertanyaan yang disampaikan tidak sepenuhnya terjawab. Tenaga penjualan dari *authorised dealer* fokus pada penjualan dengan berbagai iming-iming bonus dan hanya mampu menjelaskan sebatas yang tertera di brosur. Untuk mengalihkan pembicaraan, maka menawarkan mobil bakar yang harganya lebih murah, dengan diskon yang lebih tinggi dan fitur yang lebih baik.

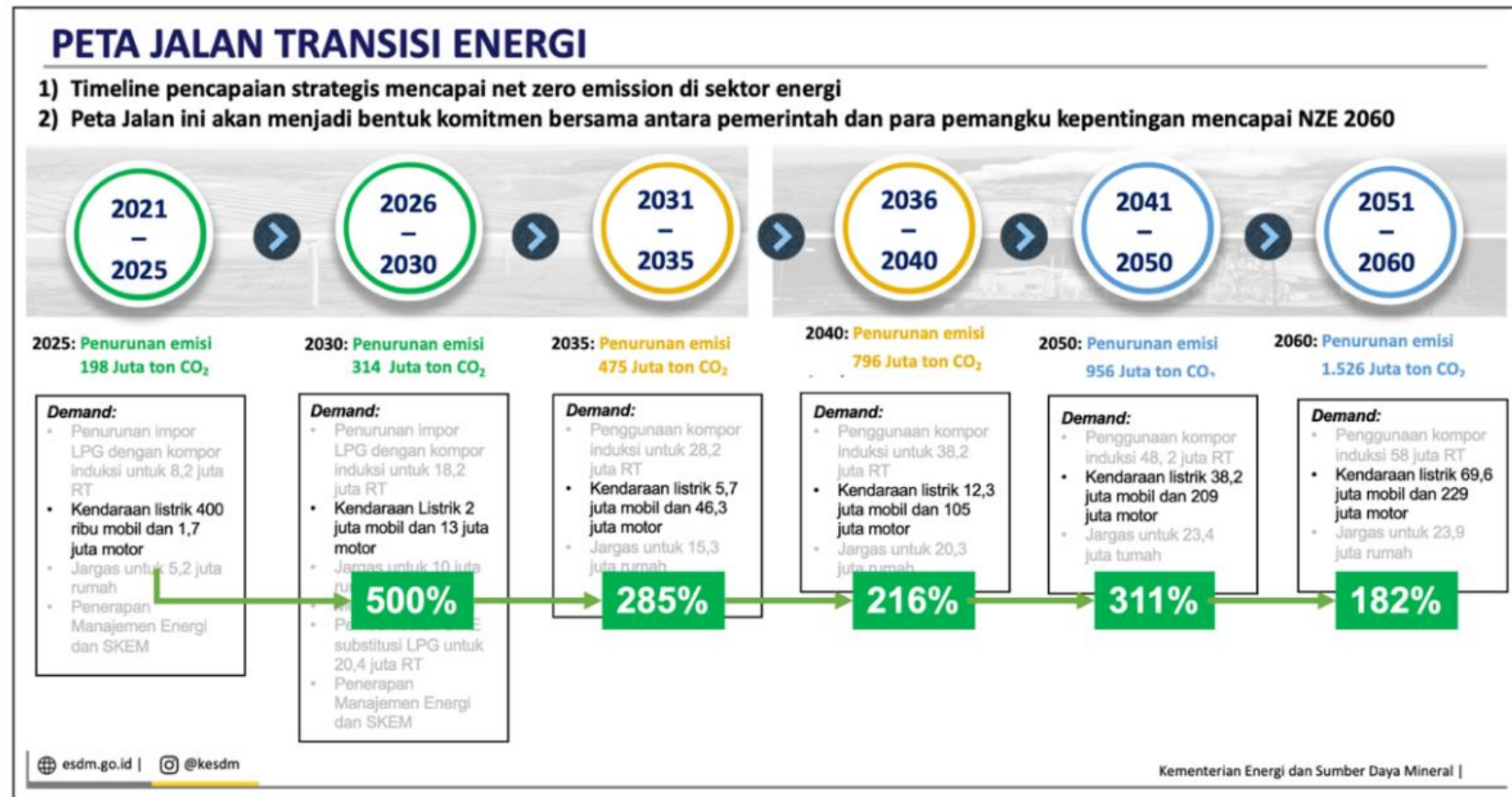
Seyogyanya setiap individu yang terlibat di industri mobil listrik harus memahami secara detail mengenai ekosistem EV. Proses kerja, performa, garansi, *charging station* dan dukungan bengkel yang memadai. Termasuk mengajarkan buku panduan. Mengingat buku-buku panduan EV yang masuk di Indonesia belum sepenuhnya menggunakan Bahasa Indonesia, beberapa masih menggunakan bahasa asli dari pabrikan. Untuk mempercepat proses adopsi mobil listrik, sudah saatnya program pelatihan mekanik EV sesuai dengan kompetensi diperkenalkan, khususnya bagi bengkel mobil bakar yang akan beralih ke bengkel EV (Shaw et al., 2023). Termasuk pelatihan pada teknisi, bagian penjualan dan staf administrasi lainnya (Khurana et al., 2020).

Terlepas dari berbagai jenis bengkel yang ada, pada intinya adalah belum tersedianya SDM atau mekanik yang memiliki kompetensi dalam penanganan mobil listrik. Bengkel modifikasi EV yang ada saat ini hanya sebatas merakit kendaraan dengan mendatangkan suku cadang secara utuh atau *Completely Knock Down* (CKD) (El Halim et al., 2022). Apabila terjadi kendala atau kerusakan pada salah satu perangkat tersebut, belum ada teknisi yang mampu memperbaiki (Johnson et al., 2022), yang tersedia di bengkel hanya sebatas unit cadangan (*back up unit*). Jika salah satu perangkat di pelanggan mengalami kerusakan, maka perangkat tersebut akan diganti dengan yang baru. Seperti yang disampaikan salah satu pimpinan perusahaan industri EV, bahwa belum memiliki mekanik yang sesuai

kompetensi, mengingat sampai saat ini belum tersedia pelatihan yang sesuai dengan standar kompetensi teknisi EV. Teknisi saat ini yang tersedia sebagian besar berasal dari industri otomotif, bengkel perbaikan mobil (*body repair*) dan tenaga kerja yang paham akan kelistrikan. Padahal untuk sebuah industri atau bengkel EV yang diperlukan bukan ahli mesin tetapi ahli dalam bidang elektronik dan keamanan kelistrikan (Cates et al., 2021).

Peta jalan (*roadmap*) dari tahun 2021 – 2060 mengenai target pencapaian *net zero emission* (NZE) 2060 di sektor energi (ESDM, 2022), keberadaan EV menempati posisi ke dua di bawah industri untuk kebutuhan rumah tangga. Peta jalan transisi energi yang dikeluarkan oleh kementerian ESDM dapat dilihat pada Gambar 1.1. Persentase kenaikan di tahun awal cukup signifikan, yaitu antara tahun 2021-2025 sampai dengan 2026-2030 target naik 500%, hal ini menunjukkan keseriusan dan kepedulian Pemerintah akan perubahan iklim di Indonesia dan dunia. Peralihan mendesak dari kendaraan konvensional ke EV yang dilakukan di Indonesia sebagai bagian dari peta jalan ramah lingkungan (Gunawan et al., 2022).

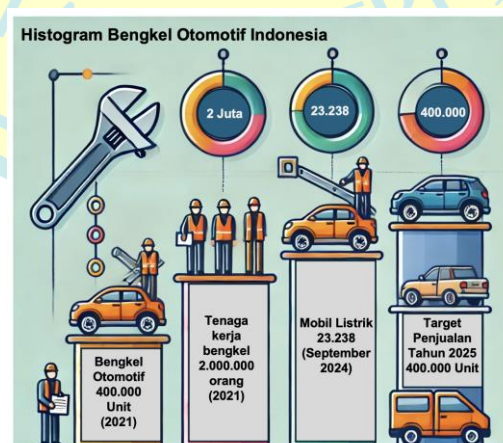
Dengan jumlah pertumbuhan kebutuhan EV dari tahun ke tahun yang cukup signifikan, perlu dukungan infrastruktur, terutama bengkel dan tenaga ahli yang mumpuni (Vijayakumar, 2021). Sampai dengan Februari 2023, jumlah bengkel motor listrik yang telah tersertifikasi baru 21 bengkel (Kompas, 2023). Sampai dengan penelitian ini dilakukan belum ada informasi resmi jumlah bengkel mobil listrik yang telah tersertifikasi. Padahal Peraturan Menteri (Permen) Perhubungan nomor 15 tahun 2022 tentang konversi kendaraan bermotor selain sepeda motor dengan penggerak motor bakar menjadi kendaraan bermotor listrik berbasis baterai, sebagai panduan dalam sertifikasi bengkel mobil ini telah diterbitkan (Perhubungan, 2022). Permen ini juga menjadi acuan Pemerintah dalam mentargetkan sebanyak 1.000 bengkel motor listrik maupun mobil listrik telah tersertifikasi sampai dengan akhir tahun 2023 (CNN Indonesia, 2023).



Gambar 1.2. Peta Jalan Transisi Energi Tahun 2021 - 2060 (ESDM, 2022)

Tingginya target Pemerintah untuk mengadopsi EV, maka secara tidak langsung meningkat pula kebutuhan akan bengkel EV. Untuk mengantisipasi Pemerintah telah mengeluarkan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 163 Tahun 2021 Tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Kategori Pengangkutan dan Pergudangan Golongan Pokok Angkutan Darat dan Angkutan Melalui Saluran Pipa Bidang Pemeliharaan Persyaratan Teknis dan Laik Jalan Kendaraan Bermotor Listrik dan *Hybrid*. Di mana salah satu parameter utama dari konversi tersebut adalah ketersediaan SDM yang sesuai dengan kompetensi untuk mobil listrik (Ketenagakerjaan, 2021) dan telah tersertifikasi. Ketidakmampuan dan kurangnya kompetensi mekanik bagi teknisi bengkel akan sangat mempengaruhi kinerja dari bengkel (Arizal et al., 2024). Jika hal ini dibiarkan maka akan menjadi peluang bagi tenaga kerja asing untuk masuk ke Indonesia. Untuk itulah sangat diperlukan pelatihan mekanik konversi mobil listrik.

Sektor bengkel otomotif berperan penting dalam rantai industri otomotif di Indonesia, menciptakan usaha, menyerap tenaga kerja dan mengurangi pengangguran. Sampai dengan tahun 2021, saat pendirian Persatuan Bengkel Otomotif Indonesia (BPON) resmi didirikan, jumlah bengkel otomotif di Indonesia sekitar 400.000 bengkel tersebar di tanah air, mempekerjakan lebih dari 2 (dua) juta orang (Kipli, 2021). Sampai dengan September 2024 jumlah mobil listrik yang beredar di Indonesia 23.238 unit (Ahmad Dwi, 2024). Target penjualan untuk tahun 2025 sebesar 400.000 unit penjualan mobil listrik (Dio Dananjaya, 2022).



Gambar 1.3 Histogram Bengkel Otomotif Indonesia

B. Pembatasan Masalah

Melihat luasnya ruang lingkup ekosistem EV, maka dalam penelitian ini hanya terbatas pada persiapan SDM pada jasa konversi mobil listrik. Berdasarkan hasil pengamatan peneliti yang dilakukan terhadap industri mobil listrik serta masukan dari pemangku kepentingan maka diperlukan pelatihan bagi mekanik bengkel mobil bakar yang akan beralih atau akan mengembangkan unit usahanya ke bengkel konversi mobil listrik. Pembatasan penelitian dalam pengembangan model pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik berbasis kompetensi, antara lain:

1. Pelatihan dasar mekanik konversi mobil bakar menjadi mobil listrik
2. Subyek penelitian adalah mekanik bengkel mobil bakar yang telah berpengalaman sesuai dengan peraturan Pemerintah yang berlaku
3. Jenis mobil bakar yang akan di konversi menjadi mobil listrik sebagai obyek pelatihan adalah jenis kendaraan kelas M1 (kendaraan penumpang)
4. Pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik (Tier1) dapat dilaksanakan di seluruh wilayah Indonesia, namun dengan keterbatasan sarana dan tenaga instruktur, maka dalam penelitian ini dilaksanakan di wilayah Jakarta, Bogor dan Bekasi.

Pengembangan model pelatihan mekanik mobil listrik ini disesuaikan dengan kemampuan peserta didik (mekanik bengkel), kebutuhan industri dan organisasi, perkembangan teknologi serta regulasi dari Pemerintah yang berlaku saat dilaksanakan pelatihan. Model pelatihan dasar mekanik bengkel yang dikembangkan sebagai pemahaman awal pengenalan konversi mobil listrik secara umum dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan tidak terlalu banyak unsur teknis. Model pelatihan ini diperuntukkan bagi mekanik bengkel mobil bakar, namun tidak menutup kemungkinan digunakan oleh pengajar vokasi atau masyarakat yang tertarik dengan konversi mobil listrik dengan memiliki pemahaman mengenai karakter mobil bakar.

C. Rumusan Masalah

Berapa rumusan masalah yang akan menjadi arahan dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana mengembangkan model pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik berbasis kompetensi yang dapat mengantisipasi kebutuhan dan tantangan yang muncul di era mobil listrik?
2. Bagaimana kelayakan model pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik berbasis kompetensi yang dapat mengantisipasi kebutuhan dan tantangan yang muncul di era mobil listrik?
3. Bagaimana efektivitas model pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik berbasis kompetensi yang dapat mengantisipasi kebutuhan dan tantangan yang muncul di era mobil listrik?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model pelatihan mekanik bengkel mobil listrik berbasis kompetensi. Secara khusus tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan model pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik berbasis kompetensi yang dapat mengantisipasi kebutuhan dan tantangan yang muncul di era mobil listrik.
2. Menganalisis kelayakan model pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik berbasis kompetensi yang dapat mengantisipasi kebutuhan dan tantangan yang muncul di era mobil listrik.
3. Menganalisis efektivitas model pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik berbasis kompetensi yang dapat mengantisipasi kebutuhan dan tantangan yang muncul di era mobil listrik.

E. Signifikansi Penelitian

Signifikansi dari penelitian pengembangan model pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik berbasis kompetensi ini adalah:

1. Komitmen Pemerintah untuk menyelaraskan target *Paris Agreement*, yaitu kenaikan suhu tidak melebihi 2°C, bahkan hanya 1,5°C, penanganan sektor transportasi sebagai salah satu sektor yang terbesar dalam menyumbang polusi udara menjadi prioritas utama.

2. Mendukung program Pemerintah untuk mempercepat adopsi mobil listrik dengan mempersiapkan bengkel konversi yang memiliki tenaga ahli konversi
3. Model yang dikembangkan dapat menjadi acuan bagi lembaga pendidikan untuk menyelenggarakan pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik di seluruh wilayah Indonesia.
4. Memperkenalkan teknologi konversi mobil listrik bagi mekanik bengkel mobil bakar
5. Meningkatkan kompetensi mekanik bengkel mobil bakar dalam bidang konversi mobil listrik

F. Kebaruan Penelitian (*State of The Art*)

Sejumlah penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya terkait dengan pelatihan mobil listrik maupun kompetensi menjadi bahan referensi bagi peneliti untuk mengembangkan model pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik berbasis kompetensi sehingga menimbulkan kebaruan penelitian (*State of The Art*). Sejumlah penelitian yang telah di publikasikan dalam jurnal ilmiah yang berhubungan dengan penelitian ini dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 1.1. Hasil Analisis Penelitian yang Relevan

No	Judul, Penulis dan Sumber	Tujuan dan Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	The impact of learning and short-term experience on preferences for electric vehicles C. Aravena, E. Denny Renewable and Sustainable Energy Reviews 152 (2021) 111656 (Aravena & Denny, 2021)	Tujuan penelitian ini untuk mengetahui metode pembelajaran melalui penyediaan sarana informasi dan pengalaman singkat menggunakan kendaraan listrik akan mempengaruhi preferensi calon pembeli. Metode eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa orang bersedia membayar lebih untuk fitur teknis dan lingkungan tertentu dari EV, namun, langkah-langkah kebijakan seperti tarif parkir terlihat tidak berpengaruh signifikan terhadap utilitas pengguna
2	Environmental Effects of Electromobility in a Sustainable Urban Public Transport Krystian Pietrzak and Oliwia Pietrzak Sustainability 2020, 12, 1052; doi:10.3390/su12031052 (Pietrzak & Pietrzak, 2020)	Tujuan penelitian ini mengangkat isu tentang pengaruh penerapan elektromobilitas terhadap pengurangan polusi udara di perkotaan dalam kaitannya dengan sistem transportasi perkotaan yang berkelanjutan. Serta mengurangi emisi zat berbahaya ke lingkungan dengan mengarahkan EV. Metode Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa angkutan umum, selain dampak dari berkurangnya jumlah kendaraan pribadi dan kemacetan, dapat berkontribusi pada pengurangan emisi polusi udara dan menjadi pendorong implementasi elektromobilitas di kota-kota.
3	Projected transition to electric vehicles in India and its impact on stakeholders B.K. Chaturvedi, Atri Nautiyal, T.C. Kandpal, Mohammed Yaqoot https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.12.006 0973-0826/© 2021 International Energy Initiative. Published by Elsevier Inc.	Tujuan penelitian ini untuk mengusulkan sinergi antara pemangku kepentingan, pembenahan industri mobil dan pajak penghijauan/polusi pada produk dan layanan tambahan	Implikasi kebijakan untuk negara berkembang. Secara global, 193 negara telah resmi mengadopsi SDGs. Adopsi EV akan memfasilitasi pencapaian beberapa SDG yaitu Sasaran 3 (Kesehatan & Kesejahteraan), 7 (Energi yang Terjangkau & Bersih), 11 (Kota & Komunitas yang Berkelanjutan), 12 (Konsumsi & Produksi yang Bertanggung Jawab), dan 13 (Aksi Iklim). Transisi EV bermanfaat bagi beberapa sektor namun dapat mengganggu sektor lainnya

	(Chaturvedi et al., 2022)		
4	Interpretive Structural Modeling Approach for Development of Electric Vehicle Market in India A.K. Digalwar, Ganneri Giridhar 2212-8271 © 2015 The Authors. Published by Elsevier B.V. (Digalwar & Giridhar, 2015)	Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui faktor-faktor utama dalam mempromosikan dan pengembangan pasar EV di India dengan bantuan Model Struktural Interpretatif (ISM).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasar EV berada pada tahap yang baru lahir di India jika dibandingkan dengan negara maju dan berkembang lainnya. Terdapat beberapa faktor/hambatan yang mempengaruhi pertumbuhan pasar mobil listrik di India.
5	Predicting Purchase Intention towards Battery Electric Vehicles: A Case of Indonesian Market Ade Febransyah World Electr. Veh. J. 2021, 12, 240. https://doi.org/10.3390/wevj12040240 (Febransyah, 2021)	Tujuan penelitian untuk mengetahui serta memprediksi niat konsumen membeli mobil listrik (BEV), di Indonesia. Usulan Model keputusan multikriteria berdasarkan pendekatan proses jaringan analitik (ANP).	Model multikriteria yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat membantu pembuat BEV dalam menentukan kriteria mana yang paling mempengaruhi niat pelanggan membeli produknya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa target pelanggan berasal dari profesional senior, kriteria emosi menjadi dominan dalam mempengaruhi minat pembelian. Secara emosional, pribadi maupun sosial, menjelaskan makna secara simbolis dari niat pembelian EV
6	An adaptive e-learning platform for the qualification for working on electric vehicles Heiko Fechtner, Benedikt Schmuelling, Karl-Heinz Saes 978-1-5090-1790-4/16 ©2016 IEEE (Fechtner, Schmuelling, et al., 2016)	Tujuan penelitian ini untuk menyajikan <i>prototype</i> platform e-learning adaptif untuk kualifikasi bekerja pada EV yang dikembangkan dalam proyek EmoTal, yang didanai oleh Kementerian Pendidikan dan Penelitian Federal Jerman.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa program pelatihan sudah banyak. Namun, program pelatihan yang ada hanya untuk sektor akademik. Oleh karena itu sasaran potensial dari program pelatihan yang disajikan adalah karyawan profesional, petugas pemadam kebakaran, mekanik motor, staf layanan derek dan kerusakan.

7	Adoption of electric vehicles: Which factors are really important? Elena Higuera-Castillo, Alberto Guillén, Luis-Javier Herrera & Francisco Liébana-Cabanillas International Journal of Sustainable Transportation- 2020 (Higuera-Castillo et al., 2021)	Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan variabel yang memprediksi pembelian EV, berdasarkan kecerdasan komputasi dan membandingkan hasil ini dengan dua pakar perilaku konsumen dan sektor otomotif. Metode penelitian Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa jangkauan, insentif, dan keandalan adalah prediktor utama dalam pembelian EV.
8	Government is trying but consumers are not buying: A barrier analysis for electric vehicle sales in India Pooja Goel, Nitika Sharma, K. Mathiyazhagan, K.E.K. Vimal Sustainable Production and Consumption 28 (2021) 71–90 (Goel et al., 2021)	Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi dan menganalisis hambatan utama dalam adopsi EV dengan meneliti literatur yang ada dan menentukan hambatan baru. Penelitian SLR	Hasil penelitian ini menggambarkan hubungan sebab akibat di antara hambatan yang teridentifikasi. Di sisi lain, penelitian ini mengungkapkan bahwa harga EV bukanlah masalah besar dan konsumen lebih peduli tentang ketersediaan dukungan pemeliharaan pasca pembelian kendaraan
9	The Competency-Based Training & Assessment, and Improvement of Technical Competencies and Changes in Pedagogical Behavior Saba Khan, Rizwan Raheem Ahmed, Dalia Streimikiene, Justas Streimikis, Munsif Ali Jatoi E&M Economics and Management, 25(1), 96–112. 10.15240/tul/001/2022-1-006 (Khan et al., 2022)	Tujuan penelitian ini untuk menganalisis peningkatan kompetensi teknis dan perubahan perilaku pedagogik pada pelatihan dan penilaian berbasis kompetensi. Metodologi kuantitatif	Pengembangan pelatihan profesional pada pelatihan dan penilaian berbasis kompetensi berpengaruh positif terhadap perilaku, sikap, motivasi, serta peran dan tanggung jawab guru pendidikan teknis dan pelatihan kejuruan (TVET). Mereka dapat mengambil alih kepemimpinan inspirasional di kelas untuk memperkuat perasaan, motivasi, dan pembelajaran peserta pelatihan. Penelitian ini memberikan implikasi praktis dan teoritis yang penting.

10	Sustainable Of Quality Control for Delivery Competency Based Training (CBT) In Accredited Tvet Skills Training Centers Maziazaman Abdul Malek, Adnan Ahmad, Mohd Saidin Misnan Journal of Positive School Psychology, 2022, Vol. 6, No. 3, 2056 –2068	Tujuan penelitian ini untuk mengkaji konsep Diklat Berbasis Kompetensi sebagai salah satu metode dalam penyampaian dan pengembangan keterampilan.	Pelaksanaan pelatihan berbasis kompetensi dalam pekerjaan merupakan pendekatan terbaik untuk menghasilkan sumber daya teknis yang berkualitas dan terampil serta memiliki nilai kompetensi, perilaku dan pemikiran yang tinggi pada pekerjaan teknis.
11	An extensive model for implementing competency-based training in technical and vocational education and training teacher training system for Assiut-Integrated Technical Education Cluster, Egypt Adel Ahmed, Khairy Sayed Competency-based Education. 2021;6:e01245. 10.1002/cbe2.1245 (Ahmed & Sayed, 2021)	Tujuan artikel ini adalah untuk merancang kompetensi pelatihan profesional bagi para pendidik internasional yang ingin memperoleh keterampilan profesional baru	Pelatihan guru berhasil dilakukan untuk memenuhi kualifikasi guru yang baru diangkat. Selanjutnya guru yang dipilih melakukan peran sebagai pelatih dalam kegiatan pelatihan (<i>train to the trainer</i>).

12	Making the case for virtual competency-based education Building a twenty-first century small business workforce Steven Vaughn Cates, and Sean Doyle, Lisa Gallagher, Gary Shelton, Noel Broman and Blake Escudier Higher Education, Skills and Work-Based Learning Vol. 11 No. 1, 2021 pp. 282-295 © Emerald Publishing Limited 2042-3896 DOI 10.1108/HESWBL-12-2018-0139 (Cates et al., 2021)	Tujuan artikel ini adalah untuk menyajikan model desain kurikulum berbasis kompetensi berdasarkan seperangkat sepuluh kompetensi profesional dasar (PC) yang mempersiapkan lulusan perguruan tinggi untuk memenuhi kebutuhan bisnis global saat ini dan di masa depan. Metode kualitatif	(1) kebutuhan akan CBE dan hasil dari PC yang diinginkan oleh bisnis global. Strategi desain instruksional CBE fokus pada pengembangan PC untuk mengembangkan tenaga kerja abad 21 dan diadopsi oleh universitas, bisnis dan melatih siswa, (2) Pemeriksaan CBE, EL dan pendekatan desain instruksional penilaian langsung memberikan perspektif pada komponen dasar dari model CBLPB, (3) Akademisi, pemimpin bisnis, dan asosiasi dapat menggunakan kerangka kerja CBE untuk melanjutkan pembandingan PC bagi kesuksesan bisnis, (4) Model CBLPB ini memungkinkan universitas untuk pengakuan kredit berdasarkan penilaian pembelajaran sebelumnya dan EL per hasil akademik, mempercepat kelulusan, mengurangi biaya pendidikan, dan validasi kurikulum akademik.
----	--	--	---

Pelatihan berbasis kompetensi adalah metode yang digunakan sebagai pendekatan dalam mengukur kompetensi atau kinerja. Pelatihan berbasis kompetensi atau *Competency Based Training* (CBT) itu sendiri adalah sistem pembelajaran yang berbasis hasil untuk mengembangkan kurikulum (Malek et al., 2022). Pendekatan berbasis kompetensi memberikan manfaat bagi metodologi pedagogi tradisional dan mampu meningkatkan praktik pembelajaran. Tuntutan industri saat ini menuntut pengajar vokasi untuk melatih peserta didik yang siap dipasarkan (Khan et al., 2022). Fitur utama dari setiap pelatihan berbasis kompetensi adalah untuk mengukur pembelajaran dalam tiap program (Ahmed & Sayed, 2021). Di samping itu, pengembangan pelatihan secara profesional berbasis kompetensi berpengaruh positif terhadap perilaku, sikap, motivasi, serta peran dan tanggung jawab tenaga pendidik (Khan et al., 2022). Agar kegiatan pelatihan kompetensi kerja lebih efektif, sebaiknya rekrutmen peserta pelatihan dilakukan dengan persyaratan pelatihan yang ditentukan dalam satu standar kompetensi dan dilakukan secara tegas dan disiplin (Dwifitra et al., 2021). Pendekatan baru untuk merancang dan memvalidasi metode untuk mengukur kompetensi dalam pembelajaran banyak dilakukan di industri (Glass & Metternich, 2020). Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kompetensi karyawannya. Konsep pelatihan berbasis kompetensi yang dikembangkan tidak hanya memperkenalkan keterampilan dan pengetahuan kepada peserta didik (Peter Boahin, 2018), tetapi juga memberi informasi yang dibutuhkan untuk meningkatkan (Ahmed & Sayed, 2020).

Semakin bertambahnya persaingan di dunia industri, diperlukan karyawan yang memiliki talenta (Arizal et al., 2024), mampu berkolaborasi dan menerapkan kompetensi untuk memperoleh hasil yang optimal dan berkelanjutan (Peter Boahin, 2018). Menyoroti perkembangan kebutuhan akan tenaga ahli yang sesuai kompetensi, maka perkembangan pelatihan dan pengembangan, secara lebih rinci membuat evolusi 4 tema penelitian utama: kriteria pelatihan, karakteristik peserta pelatihan, desain dan penyampaian pelatihan, dan konteks pelatihan. Di setiap area, dijelaskan bagaimana fokus penelitian telah bergeser dari waktu ke waktu dan menyoroti pentingnya perkembangan pelatihan yang lebih baik (Bell et al., 2017).

Industri otomotif di Indonesia berkembang pesat, tanpa ada yang menyadari bahwa kemajuan industri ini perlu dukungan mekanik bengkel yang handal sesuai dengan kompetensi nya. Dari berbagai kajian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya mengenai pelatihan berbasis kompetensi ini betapa mendesak nya pelatihan konversi mobil listrik bagi para profesional (Ridvan et al., 2023), pemadam kebakaran dan mekanik bengkel (Fechtner, Saes, et al., 2016). Di Indonesia pelatihan dasar mekanik konversi mobil listrik merupakan topik baru yang sangat diperlukan bagi industri otomotif. Sesuai hasil observasi, sampai dengan penelitian ini dilaksanakan belum ada pelatihan yang dirancang khusus bagi mekanik mobil bakar yang akan meningkatkan kompetensi dan keahliannya dalam bidang konversi mobil bakar ke mobil listrik

