

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penelitian tentang media pembelajaran berbasis simulator pada teknologi kendaraan listrik sudah mulai berkembang dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sebagian besar penelitian tersebut masih terfokus terhadap simulasi sistem kelistrikan umum, seperti *electric mirror* atau *hybrid series vehicle*, dan terbatas pada lingkup Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Penelitian yang secara khusus menerapkan *prototype* nyata *Fuel Cell Electric Vehicle* (FCEV) sebagai media pembelajaran dalam Pendidikan Tinggi Teknik Otomotif masih sangat terbatas. Belum ada penelitian terdahulu yang mengkaji dampak implementasi *prototype* sepeda motor FCEV sebagai media praktik nyata untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa di tingkat perguruan tinggi.

Teknologi kendaraan listrik dianggap sebagai kemajuan yang cukup besar dalam industri kendaraan karena memiliki potensi besar untuk merubah cara orang memandang kendaraan konvesional atau berbahan bakar fosil dan beralih ke kendaraan listrik (Sari dkk., 2024). Pengembangan kendaraan listrik sudah mulai dikenal pada masa pemerintahan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono (Audrey Ramadhina, 2022).

Perkembangan teknologi berbasis *fuel cell* adalah solusi transportasi berkelanjutan. Kendaraan listrik berbasis *fuel cell* berenergi hidrogen dapat memberikan energi listrik. Inovasi ini di anggap sebagai teknologi yang ramah lingkungan dan efesien dalam Upaya mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil (Khan dkk., 2020). Kebutuhan tenaga kerja di Indonesia yang terampil di dalam bidang teknologi kendaraan listrik semakin meningkat. Peran Perguruan Tinggi sangat strategis pada penyiapan lulusan yang bekerja di dunia industri otomotif. Keterbatasan sumber belajar berbasis praktik di perguruan tinggi menjadi kendala utama dalam memahami teknologi kendaraan listrik hidrogen.

Studi sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Puradimaja dkk. (2019) dan Ferdiansyah dkk. (2024) telah membuktikan bahwa media pembelajaran berbasis

simulator mampu memberikan peningkatan pada hasil belajar. Penggunaan media belajar yang mudah dipahami dan menarik dapat memberikan peningkatan hasil belajar. Memungkinkan mahasiswa lebih cepat memahami materi, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efisien dan tujuan pembelajaran tercapai dengan baik (Nurrita, 2018).

Penelitian ini menghadirkan kebaruan dalam bentuk pengembangan dan implementasi secara langsung prototype sepeda motor listrik berbasis *fuel cell* sebagai media pembelajaran praktik. Penelitian sebelumnya hanya mengandalkan simulator atau media visual dan tidak adanya penelitian yang membahas tentang *prototype* FCEV. Pendekatan ini memberikan pengalaman yang nyata dalam memahami sistem kerja kendaraan FCEV, khususnya pada lingkungan Pendidikan Teknik Otomotif tingkat perguruan tinggi. Pendekatan ini belum banyak dipakai dalam penelitian lokal maupun internasional, terutama dalam konteks evaluasi langsung terhadap hasil belajar mahasiswa melalui penggunaan *prototype* fisik kendaraan listrik berbasis *fuel cell*.

Tingginya permintaan industri terhadap lulusan teknik otomotif yang menguasai teknologi energi baru dan terbarukan, khususnya kendaraan listrik. Kurangnya sumber belajar berbasis praktik *fuel cell* yang mempu mengintegrasikan teknologi terkini kedalam kurikulum teknik otomotif diperguruan tinggi. Kebutuhan akan media pembelajaran yang dapat meningkatkan daya serap konsep dalam menghadapi teknologi global menjadi urgensi pada penelitian ini.

Kebutuhan tenaga pendidik teknik otomotif di Indonesia semakin mendesak seiring dengan pesatnya perkembangan industri otomotif dan tuntutan pendidikan vokasi. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai penyedia utama tenaga kerja terampil di bidang ini dituntut untuk menghasilkan lulusan yang mampu beradaptasi dengan kebutuhan industri modern. Pendapat tersebut hanya dapat tercapai apabila tersedia tenaga pendidik dengan kompetensi tinggi, baik dari sisi penguasaan teknologi terbaru maupun metodologi pembelajaran yang relevan. Kemitraan antara SMK dengan dunia industri otomotif menjadi strategi penting untuk meningkatkan keterserapan lulusan, sehingga tenaga pendidik perlu memiliki

kemampuan menjembatani kebutuhan industri dengan kurikulum pembelajaran di sekolah. Keterbatasan jumlah dan kualitas pendidik teknik otomotif berpotensi menghambat pencapaian link and match antara sekolah dan industri, yang pada akhirnya berdampak pada daya saing tenaga kerja Indonesia. Oleh karena itu, penguatan kapasitas, peningkatan jumlah, serta keberlanjutan pengembangan profesional tenaga pendidik teknik otomotif menjadi kebutuhan yang sangat mendesak bagi keberlangsungan pendidikan vokasi dan pengembangan industri otomotif nasional.

Penelitian ini harapannya memberikan dampak signifikan terhadap proses pembelajaran di pendidikan teknik otomotif. Mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif mampu memahami materi pembelajaran melalui penggunaan media pembelajaran berupa *prototype* sepeda motor listrik berbasis *fuel cell*. Pengalaman belajar yang bersifat kontekstual ini membantu mahasiswa menguasai teknologi terkini secara lebih mendalam. Bagi perguruan tinggi hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam mengembangkan kurikulum sesuai dengan kebutuhan industri kendaraan listrik masa kini. Penelitian ini juga dapat membantu institusi pendidikan menyelaraskan materi ajar dengan perkembangan teknologi energi terbarukan, khususnya *fuel cell electric vehicle*.

Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif melakukan pembuatan sepeda motor listrik berbasis *fuel cell*. Diharapkannya teknologi ini dapat memberikan sumber media pembelajaran berbasis praktik serta memberikan pemahaman teknologi kendaraan listrik berbasis *fuel cell*. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bertujuan untuk mengimplementasikan media pembelajaran berupa *prototype* sepeda motor listrik berbasis *fuel cell* pada mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif. Harapannya dengan pengimplementasian media pembelajaran tersebut dapat memberikan peningkatan hasil belajar mahasiswa. Alur penelitian ini dicurahkan pada skripsi berjudul “Implementasi *Prototype Fuel Cell Elektrik Vehicle* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif”.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini membatasi permasalahannya pada pengimplementasian *Prototype* FCEV sebagai media. Perumusan masalah penelitiannya, yakni:

- a. Bagaimana rancangan pembelajaran *prototype* FCEV dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.
- b. Bagaimana gambaran proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *prototype* FCEV.
- c. Bagaimana respon mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran *prototype* FCEV.
- d. Bagaimana gambaran peningkatan hasil belajar setelah menggunakan media pembelajaran *prototype* FCEV.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini didasarkan rumusan masalah yang sudah di tentukan, maka tujuannya, yaitu:

- a. Mengetahui rancangan pembelajaran *prototype* FCEV dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.
- b. Mengetahui gambaran proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *prototype* FCEV.
- c. Mengetahui respon mahasiswa setelah menggunakan media pembelajaran *prototype* FCEV.
- d. Mengetahui gambaran peningkatan hasil belajar setelah menggunakan media pembelajaran *prototype* FCEV.

1.4 Manfaat Penelitian

Studi ini, tentunya terdapat manfaat yang diharapkan, manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini harapannya dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori pembelajaran berbasis praktik pada pendidikan teknik, khususnya dalam bidang kendaraan ramah lingkungan seperti FCEV.

Hasil penelitian ini secara teoritis dapat memperkuat pendekatan *learning by doing* dan media pembelajaran kontekstual, keterlibatan langsung mahasiswa dalam mengoperasikan dan memahami sistem FCEV akan meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi peserta didik

Implementasi prototype *Fuel Cell Electric Vehicle* (FCEV), mahasiswa dapat memperoleh manfaat praktis berupa pengalaman belajar langsung (*hands-on*) yang memungkinkan mereka memahami dan menerapkan konsep kerja kendaraan berbasis fuel cell secara nyata. Kegiatan ini dapat meningkatkan pemahaman dan kemampuan analisis mahasiswa, khususnya dalam hal perakitan, pengujian, serta pengamatan sistem kerja FCEV. Pembelajaran yang berbasis pada teknologi mutakhir seperti ini juga dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa karena bersifat aplikatif dan selaras dengan kebutuhan serta tren industri otomotif masa kini. Penguasaan terhadap teknologi FCEV juga akan menjadi bekal kompetensi tambahan yang berguna bagi mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja, terutama pada bidang kendaraan ramah lingkungan dan energi terbarukan.

b. Bagi tenaga pendidik

Bagi tenaga pendidik, implementasi prototype *Fuel Cell Electric Vehicle* (FCEV) dapat menjadi media pembelajaran inovatif yang relevan dengan perkembangan teknologi di bidang otomotif. Penggunaan prototype ini memungkinkan pendidik untuk menyampaikan materi secara lebih interaktif, kontekstual, dan berbasis praktik langsung, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan mudah dipahami oleh mahasiswa. Pendekatan ini dapat memberikan bagi pendidik dalam mengembangkan metode pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) atau pembelajaran berdasar pada industri (teaching factory), yang sangat dibutuhkan dalam pendidikan teknik untuk menyiapkan lulusan yang kompeten dan siap kerja.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Struktur penulisan skripsi dalam penelitian ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat landasan teori dan kajian pustaka yang relevan sebagai dasar pendukung dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah penelitian yang ditempuh, meliputi metode yang digunakan, subjek penelitian, teknik pengumpulan data, serta analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan temuan penelitian sekaligus pembahasan yang berkaitan dengan hasil tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Bab ini berisikan simpulan dari penelitian yang telah dilakukan, hasil penelitian, serta rekomendasi yang dapat diberikan.