

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan aspek penting dalam kehidupan manusia yang harus dapat diakses oleh seluruh masyarakat Indonesia serta terus dikembangkan secara berkelanjutan. Secara umum, pendidikan berfungsi sebagai proses pembelajaran sepanjang hayat yang membantu individu mengembangkan potensi diri agar mampu menjalani dan melanjutkan kehidupan. Selain itu, pendidikan berperan penting dalam pembentukan dan pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas, berdaya saing, serta memiliki sikap sosial yang baik. Alpian dkk. (2019) menyatakan bahwa pendidikan bertujuan membentuk manusia agar menjadi pribadi yang berguna bagi negara, nusa, dan bangsa. Pendidikan diperoleh melalui tiga jalur, yaitu pendidikan informal di lingkungan keluarga, pendidikan formal di lingkungan sekolah, dan pendidikan nonformal di lingkungan masyarakat.

Teknologi yang pesat di era modern tidak bisa lagi dilepaskan dari pengaruhnya terhadap dunia pendidikan. Dunia pendidikan harus terus menyesuaikan diri dengan kemajuan teknologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Menurut Nurillahwaty (2022), perkembangan teknologi yang semakin canggih harus diimbangi seiring dengan jumlah mahasiswa yang lebih besar. Dengan segala kelebihan yang dimiliki oleh teknologi modern, dapat memberikan akses informasi yang cepat dan tidak terbatas, membuat mahasiswa dapat mengakses bahan pelajaran. Hal ini menjadi tantangan bagi pendidik untuk tetap menjadi sumber belajar yang paling penting bagi mahasiswa mereka. Pendidik harus mampu menjalankan peran mereka dengan tepat agar tetap menjadi orang yang diperlukan untuk membimbing, mengarahkan, memotivasi, dan membentuk pembelajaran yang berlangsung di kelas.

Menurut Subandi (2018), pesatnya perkembangan teknologi, dunia pendidikan terutama pendidikan kejuruan dituntut untuk terus menyesuaikan diri. Pendidikan berperan penting sebagai sarana untuk melatih serta meningkatkan pengetahuan dan keterampilan individu. Oleh karena itu,

diperlukan adanya media pembelajaran yang dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi secara lebih efektif. Media pembelajaran memiliki peran krusial dalam proses pendidikan, yakni sebagai alat bantu dalam menjelaskan materi dan mempermudah peserta didik dalam memahami pelajaran.

Perkembangan teknologi yang berlangsung sangat pesat telah membawa perubahan yang signifikan dalam bidang otomotif, khususnya pada sistem pengapian kendaraan. Sistem pengapian terus mengalami inovasi dan penyempurnaan seiring meningkatnya tuntutan terhadap performa mesin, efisiensi pembakaran, serta pengurangan emisi gas buang. Berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa penerapan sistem pengapian modern, seperti pengapian elektronik mampu menghasilkan pembakaran yang lebih optimal dibandingkan sistem pengapian konvensional. Hal ini menegaskan bahwa sistem pengapian merupakan salah satu komponen utama yang sangat menentukan kinerja mesin kendaraan. Tanpa sistem pengapian yang bekerja dengan baik, proses pembakaran tidak dapat berlangsung secara optimal sehingga mesin kendaraan tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya (Rusdiyana dkk., 2021).

Sistem pengapian sangat krusial pada mesin bensin, karena bahan bakar yang bercampur dengan udara tidak dapat terbakar dengan sendirinya. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengapian yang tepat, sesuai dengan waktu dan urutan pembakaran, agar kegagalan pembakaran pada mesin bensin dapat dihindari. Perkembangan sistem pengapian dimulai dari sistem konvensional, seperti sistem pengapian magnet dan platina. Namun, seiring dengan kemajuan zaman dan teknologi, sistem pengapian konvensional mulai ditinggalkan karena dianggap tidak efisien. Sebagai gantinya, sistem pengapian elektronik muncul, yang dinilai mampu memenuhi kebutuhan mesin dalam berbagai kondisi. Dengan demikian, kendaraan yang menggunakan sistem pengapian konvensional kemungkinan akan tersisih dan tidak lagi digunakan karena dianggap kurang efektif (Holik dkk, 2016).

Sistem pengapian merupakan rangkaian mekatronika yang berfungsi untuk mengalirkan energi listrik bertegangan tinggi, yang berasal dari input bertegangan rendah, ke busi agar dapat menghasilkan percikan api. Prinsip

kerja sistem pengapian melibatkan konversi energi listrik menjadi percikan api. Pada prinsipnya, energi listrik dapat dikonversi menjadi energi panas. Namun, adanya perbedaan potensial yang besar antara dua kutub menyebabkan terjadinya loncatan elektron. Dengan demikian, pengapian dialirkan ke koil sehingga busi dapat memercikkan api yang diperlukan untuk membakar bahan bakar dengan optimal sesuai dengan putaran mesin (Detin dkk, 2019).

Pada kendaraan modern, salah satu sistem yang umum digunakan adalah *distributor less ignition* (DLI). Sistem pengapian DLI merupakan sistem pengapian elektronik modern yang bekerja tanpa distributor mekanik dan dikendalikan secara langsung oleh *Electronic Control Unit* (ECU) berdasarkan sinyal sensor posisi *crankshaft* dan *camshaft*. Sistem ini menggunakan konfigurasi *coil pack* atau *coil-on-plug* sehingga tegangan tinggi dapat disalurkan lebih efisien ke busi, mengurangi kehilangan energi, serta meningkatkan ketepatan waktu pengapian. Penggunaan DLI terbukti mampu meningkatkan efisiensi pembakaran, keandalan sistem, dan menurunkan kebutuhan perawatan dibandingkan sistem pengapian konvensional yang masih menggunakan komponen mekanik (Michael, 2024).

Dalam konteks pendidikan, terutama di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, penguasaan teknologi sistem kelistrikan otomotif seperti sistem pengapian sangat relevan. Universitas sebagai institusi pendidikan vokasi berperan penting dalam mencetak lulusan yang kompeten dan siap menghadapi tantangan di dunia kerja. Namun, berdasarkan observasi yang dilakukan oleh penulis di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta, pelaksanaan praktik sistem pengapian elektronik masih menghadapi kendala akibat keterbatasan media pembelajaran *trainer* yang tersedia.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta, efektivitas pembelajaran praktik pada mata kuliah Kelistrikan Otomotif masih belum optimal. Hal ini disebabkan oleh penggunaan media pembelajaran yang masih menggunakan sistem pengapian konvensional, terutama pada materi sistem pengapian elektronik. Di era modern ini, banyak mobil yang telah menggunakan sistem

pengapian elektronik untuk meningkatkan efisiensi pembakaran bahan bakar. Sebagai usaha untuk menunjukkan kebaharuan dalam penelitian ini dan penelitian sebelumnya, maka peneliti berupaya untuk merancang bangun media pembelajaran sistem pengapian *distributor less ignition* yang digunakan dalam sistem pengapian pada mobil masa kini untuk digunakan sebagai alat praktik bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Negeri Jakarta.

Berdasarkan hasil analisis masalah, menunjukkan masalah tingkat kesulitan mahasiswa terhadap materi pada Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif yang diikuti oleh 15 mahasiswa. Pada materi sistem baterai/*accu*, sebanyak 8 mahasiswa menyatakan sangat mudah dan 7 mahasiswa menyatakan mudah, sehingga tidak ditemukan respon kesulitan. Materi sistem kelistrikan bodi dinilai sangat mudah oleh 5 mahasiswa dan mudah oleh 10 mahasiswa. Pada sistem pengapian, hanya 2 mahasiswa yang menyatakan sulit, sedangkan sebanyak 13 mahasiswa menyatakan materi ini sangat sulit, menjadikannya materi dengan tingkat kesulitan tertinggi. Selanjutnya, materi sistem starter dinilai mudah oleh 12 mahasiswa, sangat mudah oleh 2 mahasiswa, dan sulit oleh 1 mahasiswa. Pada sistem pengisian, terdapat 10 mahasiswa yang menyatakan mudah dan 5 mahasiswa menyatakan sulit. Sementara itu, pada sistem aksesoris, sebanyak 11 mahasiswa menyatakan mudah dan 4 mahasiswa menyatakan sangat mudah. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem pengapian merupakan materi yang paling bermasalah dalam pembelajaran kelistrikan otomotif, sehingga diperlukan pengembangan media praktikum yang lebih terstruktur dan aplikatif guna meningkatkan pemahaman mahasiswa.

Hasil analisis menunjukkan bahwa dalam pembelajaran Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif, dosen paling sering menggunakan media *PowerPoint* pada hampir semua materi. Pada materi sistem baterai/*accu*, sistem kelistrikan bodi, dan sistem pengapian, sebanyak 12 dari 15 mahasiswa menyatakan pembelajaran dilakukan menggunakan *PowerPoint*, sedangkan 3 mahasiswa menyebutkan penggunaan *E-book*. Pada materi sistem starter dan sistem pengisian, sebanyak 9 mahasiswa menyatakan penggunaan *PowerPoint*,

sementara 6 mahasiswa menyatakan dosen menggunakan *trainer* pembelajaran. Sementara itu, pada materi sistem aksesoris, 10 mahasiswa menyatakan penggunaan *PowerPoint*, 4 mahasiswa menggunakan *E-book*, dan hanya 1 mahasiswa yang menggunakan *trainer* pembelajaran. Data ini menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh media teori, sedangkan penggunaan media praktik seperti *trainer* pembelajaran masih terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan mahasiswa kesulitan memahami materi yang bersifat kompleks, khususnya sistem pengapian, sehingga diperlukan pengembangan modul praktikum pendukung *trainer* agar pembelajaran menjadi lebih mudah dipahami dan efektif.

Kesesuaian media pembelajaran menurut mahasiswa menunjukkan bahwa secara umum media pembelajaran yang digunakan dosen sudah sesuai dengan materi yang diajarkan. Pada materi sistem baterai/*accu* dan sistem kelistrikan bodi, sebanyak 12 dari 15 mahasiswa menyatakan media pembelajaran sudah sesuai, sedangkan 3 mahasiswa menyatakan tidak sesuai. Namun, pada materi sistem pengapian terlihat permasalahan yang cukup menonjol, di mana hanya 2 mahasiswa yang menyatakan media pembelajaran sesuai, sementara 13 mahasiswa menyatakan tidak sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa media yang digunakan belum mampu membantu mahasiswa memahami materi sistem pengapian dengan baik. Pada materi sistem starter, sebanyak 12 mahasiswa menyatakan media sesuai dan 3 mahasiswa tidak sesuai. Selanjutnya, pada sistem pengisian dan sistem aksesoris, masing-masing 13 mahasiswa menyatakan media pembelajaran sesuai dan hanya 2 mahasiswa menyatakan tidak sesuai. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ketidaksesuaian media pembelajaran paling banyak terjadi pada materi sistem pengapian, sehingga diperlukan media pembelajaran yang lebih tepat dan berbasis praktik untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa.

Hasil belajar mahasiswa dapat dipengaruhi oleh penggunaan media pembelajaran yang menggunakan teknologi saat ini. Menurut Maritsa dkk. (2021), dengan menyediakan perangkat elektronik yang mendukung proses pembelajaran, kampus diharapkan tidak ketinggalan zaman dalam kemajuan teknologi. Kegiatan pembelajaran akan berjalan dengan efektif dan efisien jika

memiliki sarana dan prasarana yang baik dan lengkap. Menurut Habib dkk. (2020), sangat penting untuk digitalisasi pendidikan agar pembelajaran dapat disesuaikan dengan konteks pembelajaran abad 21. Akan tetapi jangan lupa bahwasanya teknologi hanyalah sebuah alat untuk menyampaikan pembelajaran, bukan untuk menghilangkan peran dosen dalam mendidik dan mengajar mahasiswa.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penggunaan media pembelajaran dalam pendidikan kejuruan. Menurut Nuswantoro dkk. (2021), menemukan bahwa penggunaan media berbasis teknologi, seperti *trainer* sistem starter, dapat meningkatkan pemahaman siswa hingga 89,78% dengan kriteria “sangat baik” dan respon siswa terhadap *trainer* sistem starter sepeda motor diperoleh oleh persentase rata-rata sebesar 63,52% dengan kriteria “Baik.”. Studi juga menunjukkan bahwa media berbasis praktik membantu siswa memahami sistem kelistrikan dengan lebih baik dan meningkatkan motivasi mereka dalam belajar. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada sistem kelistrikan konvensional dan belum mengembangkan media pembelajaran khusus untuk teknologi sistem pengapian elektronik yang kini menjadi bagian penting dari sistem pengapian kendaraan modern.

Salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kualitas proses belajar-mengajar adalah dengan menerapkan praktik pembelajaran, di mana mahasiswa dibimbing oleh dosen. Dosen dapat membagikan pengalaman dari hasil pembelajaran mereka kepada mahasiswa. Selain itu, dosen juga berperan dalam membimbing mahasiswa selama proses belajar. Interaksi yang terjadi antara dosen dan mahasiswa, yang melibatkan komunikasi yang intens dan terarah, bertujuan untuk mencapai target yang telah ditentukan sebelumnya. Salah satu kemampuan dosen dalam mentransfer pengetahuan, melatih pemahaman, dan keterampilan mahasiswa adalah melalui penggunaan media pembelajaran yang tepat, salah satunya yaitu media *trainer*. Profesi dosen memerlukan kreativitas, keahlian, dan menjadi teladan bagi mahasiswa. Dosen juga dituntut untuk mengembangkan dan memanfaatkan media agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif (Dewantara dkk., 2020).

Meskipun telah terdapat berbagai media pembelajaran pada mata kuliah Kelistrikan Otomotif, media pembelajaran yang secara khusus mengembangkan *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* yang disesuaikan dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah Kelistrikan Otomotif di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta belum tersedia. Penelitian sebelumnya berfokus pada media berbasis modul, video, atau *trainer* sistem pengapian konvensional. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan kebaruan berupa pengembangan media pembelajaran *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* yang dirancang secara sistematis dan dilengkapi dengan *jobsheet* praktik sebagai pendukung pembelajaran mahasiswa. Dengan tersedianya media pembelajaran ini, diharapkan mahasiswa dapat mengembangkan kompetensi yang relevan di bidang kelistrikan otomotif, meningkatkan pemahaman konseptual maupun praktis terhadap sistem pengapian *distributor less ignition*, serta lebih siap menghadapi kebutuhan dunia kerja dan industri otomotif.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain:

1. Perkembangan teknologi di bidang pendidikan dan otomotif yang pesat belum sepenuhnya diimbangi dengan penggunaan media pembelajaran yang sesuai di pendidikan kejuruan.
2. Pembelajaran Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta masih didominasi media teori, sehingga kurang mendukung pemahaman materi yang bersifat kompleks dan aplikatif.
3. Media pembelajaran yang digunakan pada materi sistem pengapian dinilai belum sesuai dan belum mampu membantu mahasiswa memahami konsep serta prinsip kerja secara optimal.
4. Ketersediaan media pembelajaran praktik berupa *trainer* sistem pengapian elektronik, khususnya *distributor less ignition* masih sangat terbatas.
5. Belum tersedianya media pembelajaran *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* yang sesuai dengan RPS Mata Kuliah Kelistrikan

Otomotif di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada pengembangan media pembelajaran berupa *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition*.
2. Pengembangan media difokuskan sebagai alat pembelajaran praktik pada Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
3. Materi yang dibahas dalam penelitian ini adalah sistem pengapian tipe *distributor less ignition*.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah ditetapkan, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat media pembelajaran *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* untuk Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta?
2. Apakah media pembelajaran *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* layak digunakan berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan uji kelayakan oleh mahasiswa?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* sebagai media pembelajaran pada Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
2. Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* menurut para ahli materi, ahli media, dan uji kelayakan oleh mahasiswa.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan media pembelajaran *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* di Universitas Negeri Jakarta adalah sebagai berikut:

1. Bagi Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Peneliti berharap kualitas pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta akan meningkat dengan menggunakan media pembelajaran *trainer* yang inovatif, praktis, dan efisien.

2. Bagi Dosen

Peneliti berharap hasil dari penelitian ini dapat membuat para dosen untuk mengembangkan media pembelajaran *trainer* yang lebih efektif, praktis, dan inovatif.

3. Bagi Mahasiswa

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan minat dan pemahaman mahasiswa tentang proses pembelajaran melalui *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition*. Selain itu, diharapkan dapat membantu mahasiswa mencapai potensi terbaik dan memberi mereka kesempatan untuk berkembang lebih baik.

