

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan kejuruan di Indonesia memegang peranan krusial dalam menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas yang siap memenuhi kualifikasi dunia usaha dan dunia industri (DUDI) di era transformasi digital. Seiring pesatnya kemajuan teknologi di sektor otomotif, lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada Konsentrasi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) dituntut untuk menguasai kompetensi teknologi sistem kendali elektronik kendaraan secara komprehensif. Salah satu materi esensial dan kompleks yang harus dikuasai oleh siswa adalah sistem *Electronic Fuel Injection (EFI)*. Sistem EFI bekerja secara otomatis, dinamis, dan terpadu melalui pengolahan sinyal dari berbagai sensor (*Manifold Absolute Pressure/MAP, Throttle Position Sensor/TPS, Oxygen Sensor*) oleh *Engine Control Unit (ECU)* untuk memerintahkan kerja aktuator. Pembelajaran EFI membutuhkan pemahaman konsep abstrak yang tinggi, mencakup aliran kelistrikan, logika pemrosesan data ECU, hingga analisis parameter *live data scanner*.

Namun, realita proses pembelajaran di sekolah masih mengintegrasikan metode konvensional yang belum optimal dari segi efisiensi dan kepraktisan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan guru produktif di SMKN 11 Kota Bekasi, kegiatan belajar mengajar materi EFI masih berpusat pada penyampaian materi secara ceramah, tayangan *PowerPoint* statis, dan penggunaan buku cetak konvensional. Media yang bersifat statis dan terbatas ini membatasi fleksibilitas siswa dalam mempelajari alur kerja kelistrikan EFI secara mandiri di luar jam sekolah. Kondisi ini diperparah oleh terbatasnya rasio jumlah car trainer EFI terhadap jumlah siswa, sehingga waktu simulasi dan praktik mandiri siswa di bengkel menjadi sangat terbatas. Dampaknya, siswa kerap mengalami kendala kognitif dalam melacak gangguan (*troubleshooting*) maupun menginterpretasikan kode kerusakan *Diagnostic Trouble Code (DTC)*.

Masalah utama dalam pembelajaran vokasi saat ini bukan hanya terbatas pada ketersediaan materi, melainkan juga aspek kepraktisan (*practicality*) dari media pembelajaran itu sendiri. Suatu media pembelajaran dikatakan praktis apabila mudah digunakan (*usable*), efisien dari segi waktu dan biaya, fleksibel diakses kapan saja, serta memperlancar proses transfer pengetahuan tanpa membebani guru maupun siswa. Ketiadaan media yang praktis membuat waktu tatap muka di bengkel habis untuk penjelasan teori konvensional, bukannya untuk penguatan keterampilan diagnosis dan praktik langsung.

Keterbatasan media konvensional ini sejalan dengan temuan analisis kebutuhan (*needs analysis*) yang dilakukan terhadap siswa kelas XI TKR di SMKN 11 Kota Bekasi. Hasil angket menunjukkan bahwa 86,33% siswa menyatakan kebutuhan yang "Sangat Tinggi" terhadap ketersediaan media pembelajaran digital interaktif yang praktis, fleksibel, dan mudah diakses kapan saja melalui perangkat *smartphone*. Peserta didik memerlukan bahan ajar yang tidak hanya memuat uraian teks, tetapi juga mengintegrasikan visualisasi diagram berwarna, animasi aliran sinyal, video tutorial pemeriksaan komponen, serta lembar kerja interaktif yang dapat diakses secara mandiri. Integrasi multimedia digital terbukti mampu mereduksi beban kognitif luar (*extraneous cognitive load*) serta meningkatkan daya ingat dan motivasi belajar mandiri siswa SMK.

Sebagai bentuk inovasi untuk menjawab permasalahan kelayakan dan kepraktisan tersebut, pengembangan media pembelajaran digital berbasis e-modul/flipbook interaktif dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) menjadi solusi strategis. Media flipbook menyajikan format publikasi digital yang menyerupai buku cetak dengan efek membalik halaman (*page-flip*), namun diperkaya oleh fitur multimedia seperti tautan simulasi, video pembelajaran, *QR code*, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan *jobsheet* praktik.

Dengan tersedianya media flipbook yang dirancang secara terstruktur dari Bab I hingga Bab VI, media ini diharapkan mampu memberikan solusi pembelajaran yang tidak hanya layak secara akademis dan teknis, tetapi juga

sangat praktis—efisien memotong waktu ceramah teori, memudahkan pengoperasian mandiri oleh siswa melalui *smartphone*, serta membantu akselerasi pemahaman *troubleshooting* EFI baik di dalam maupun di luar bengkel sekolah.

Berdasarkan permasalahan pembelajaran di SMKN 11 Kota Bekasi, keterbatasan media statis, serta tingginya kebutuhan siswa akan bahan ajar berbasis multimedia interaktif yang praktis, maka dilaksanakan penelitian pengembangan (Research and Development) dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik (EFI) Pada Mata Pelajaran Konsentrasi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan di SMKN 11 Kota Bekasi”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran EFI masih didominasi metode ceramah dan media statis seperti buku teks dan slide *PowerPoint*, sehingga belum mampu menggambarkan proses kerja sistem secara visual, interaktif, dan praktis.
2. Siswa mengalami kesulitan memahami alur kerja sensor–ECU–aktuator karena materi bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung tanpa media visual pembantu.
3. Keterbatasan sarana trainer EFI di bengkel sekolah menyebabkan alokasi waktu praktik mandiri siswa tidak merata dan kurang efisien.
4. Belum tersedianya media pembelajaran digital berformat e-modul/flipbook yang praktis, fleksibel, serta dapat diakses secara mandiri melalui *smartphone* untuk menunjang pembelajaran sebelum praktik.
5. Kurangnya media ajar yang efisien dan praktis dalam membantu guru menyampaikan materi kelistrikan EFI yang kompleks tanpa memakan banyak waktu ceramah teori di kelas.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian dan sesuai dengan arahan pengembangan, batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada pengembangan e-modul interaktif berbasis flipbook digital, bukan pembuatan aplikasi Android mandiri (APK) ataupun trainer fisik hardware.
2. Materi yang dikembangkan dibatasi pada kompetensi Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik (EFI), yaitu: (a) konsep dasar EFI, (b) komponen sensor, (c) Engine Control Unit (ECU), (d) aktuator, (e) alur kerja sistem, serta (f) parameter *live data scanner* dan *troubleshooting* dasar.
3. Prosedur pengembangan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) yang dibatasi sampai pada tahap implementasi uji coba terbatas guna mengukur tingkat kelayakan (validasi ahli) dan tingkat kepraktisan pengguna (respon guru dan siswa), tanpa menguji efektivitas peningkatan hasil belajar siswa secara eksperimental.
4. Subjek penelitian dibatasi pada siswa kelas XI Konsentrasi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) di SMKN 11 Kota Bekasi.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pengembangan e-modul flipbook interaktif pada materi Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik (EFI) menggunakan model pengembangan ADDIE?
2. Bagaimana tingkat kelayakan e-modul flipbook pada materi EFI berdasarkan hasil penilaian ahli materi dan ahli media?
3. Bagaimana tingkat kepraktisan e-modul flipbook pada materi EFI berdasarkan respon guru produktif dan siswa kelas XI TKR SMKN 11 Kota Bekasi?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mengembangkan produk flipbook interaktif pada materi Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik (EFI) berbasis model ADDIE.
2. Menganalisis tingkat kelayakan e-modul flipbook EFI berdasarkan validasi dari ahli materi dan ahli media.
3. Mengetahui tingkat kepraktisan e-modul flipbook EFI berdasarkan respon guru dan siswa dalam uji coba penggunaan media.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian pengembangan ini diharapkan memberikan manfaat teoritis dan praktis bagi berbagai pihak:

Bagi Guru: Menyediakan media ajar digital yang praktis dan efisien untuk mempermudah penyampaian materi EFI yang abstrak, serta menghemat waktu ceramah teori saat kegiatan praktikum.

Bagi Siswa: Memudahkan pemahaman konsep dan alur kerja EFI melalui visualisasi multimedia interaktif, serta memberikan fleksibilitas belajar mandiri yang praktis via smartphone kapan saja dan di mana saja.

Bagi Sekolah: Menambah perbendaharaan media pembelajaran berbasis teknologi digital yang inovatif guna mendukung program digitalisasi sekolah dan meningkatkan kualitas lulusan vokasi.

Bagi Peneliti Lain: Menjadi referensi dan acuan empiris mengenai pengembangan media e-modul flipbook interaktif serta penerapan indikator kepraktisan media pada pendidikan kejuruan otomotif.

Intelligentia - Dignitas