

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, bahwa media pembelajaran Trainer RFID berbasis Internet of Things (IoT) yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Internet of Things di kelas XI TJKT SMK Negeri 1 Beringin dan terbukti dapat meningkatkan hasil belajar pada siswa kelas XI TJKT SMK Negeri 1 Beringin.

1. Kelayakan media pembelajaran berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media.

Hasil validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran Trainer RFID berbasis Internet of Things dinyatakan Sangat Layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Penilaian oleh ahli media memperoleh persentase kelayakan sebesar 93%, yang terdiri atas aspek tampilan 96%, aspek teknis/pengoperasian media 91%, dan aspek pembelajaran 94%. Sementara itu, penilaian oleh ahli materi memperoleh persentase sebesar 95%, yang meliputi aspek desain pembelajaran 92% dan aspek pembelajaran 98%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi aspek tampilan, materi, teknis, dan pembelajaran sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Internet of Things.

2. Aspirasi atau tanggapan siswa dan guru terhadap penggunaan media pembelajaran trainer berbasis Mikrokontroler ESP32 terintegrasi RFID dan IoT dalam proses pembelajaran.

Hasil uji coba lapangan terhadap 33 siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran memperoleh tanggapan yang sangat positif dengan persentase keseluruhan sebesar 94,22% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak. Penilaian siswa pada aspek tampilan memperoleh persentase 91,06%, aspek desain pembelajaran 94,88%, aspek teknis/pengoperasian media 95,83%, dan aspek pembelajaran 96,46%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran mudah digunakan, menarik, serta mampu mendukung proses pembelajaran melalui kegiatan praktik secara langsung sehingga meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Guru juga memberikan tanggapan positif karena media ini memudahkan penyampaian materi dan pelaksanaan praktikum IoT di kelas.

3. Efektivitas media pembelajaran trainer menggunakan RFID berbasis Internet of Things dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TJKT di SMK Negeri 1 Beringin.

Berdasarkan hasil pengujian efektivitas, penggunaan media pembelajaran Trainer RFID berbasis Internet of Things terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Nilai rata-rata pretest sebesar 49,09 meningkat menjadi 94,39 pada posttest, dengan nilai pretest terendah 20 dan tertinggi 75, sedangkan nilai posttest terendah 80 dan tertinggi 100. Hasil analisis N-Gain memperoleh skor sebesar 87,94% yang termasuk dalam

kategori Efektif, sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI TJKT di SMK Negeri 1 Beringin.

Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya dinyatakan sangat layak berdasarkan hasil validasi ahli dan respon siswa, tetapi juga terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa melalui pembelajaran yang lebih interaktif, aplikatif, dan berorientasi pada praktik. Oleh karena itu, media pembelajaran Trainer RFID berbasis Internet of Things dapat digunakan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran Internet of Things di SMK.

5.2. Implikasi

Penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran trainer menggunakan RFID berbasis *Internet of Things* pada siswa kelas XI di SMK Negeri 1 Beringin memberikan implikasi yang cukup besar terhadap peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah kejuruan. Penggunaan trainer RFID berbasis IoT membawa perubahan pada proses pembelajaran yang sebelumnya lebih banyak berlangsung secara teoritis menjadi lebih aplikatif, interaktif, dan berorientasi pada kegiatan praktik. Melalui media tersebut, siswa tidak hanya mempelajari konsep RFID dan Internet of Things secara teori, tetapi juga memperoleh pengalaman langsung dalam mengoperasikan, menghubungkan, dan menguji sistem identifikasi otomatis berbasis RFID. Dengan demikian, pemahaman siswa terhadap materi dapat ditingkatkan dan keterampilan praktik siswa juga dapat berkembang.

Implikasi lainnya dari penggunaan produk yang dikembangkan terlihat pada peningkatan mutu pendidikan, terutama pada mata pelajaran yang berkaitan dengan teknologi, elektronika, dan sistem berbasis *Internet of Things*. Trainer RFID berbasis IoT dapat dimanfaatkan sebagai salah satu pilihan media pembelajaran yang mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis kompetensi di SMK. Keberadaan media tersebut mempermudah pengajar dalam menyampaikan materi dengan cara yang lebih sistematis dan mudah dipahami, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung dengan lebih efektif. Selain itu, minat dan motivasi belajar siswa juga dapat meningkat karena siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan praktik dan pemecahan masalah.

Ditinjau dari sisi pengembangan produk, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi pengembang lain untuk menyempurnakan media pembelajaran yang sejenis. Trainer RFID berbasis IoT yang telah dikembangkan masih memiliki peluang untuk dikembangkan lebih lanjut, misalnya melalui penambahan sensor, modul, maupun fitur lain yang lebih kompleks sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Pengembangan berikutnya juga dapat dilakukan dengan mengintegrasikan trainer ke dalam aplikasi berbasis web atau smartphone agar proses monitoring dan pengendalian sistem dapat dilakukan secara real time. Dengan begitu, penelitian ini tidak hanya menghasilkan sebuah media pembelajaran, namun juga menciptakan peluang untuk terwujudnya inovasi media pembelajaran berbasis teknologi yang lebih modern.

Selain memberikan manfaat dalam bidang pendidikan, penelitian ini juga memiliki implikasi terhadap Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI). Teknologi

RFID dan *Internet of Things* saat ini sudah banyak digunakan pada berbagai bidang industri, seperti sistem absensi, keamanan, pergudangan, logistik, parkir, dan sistem identifikasi barang. Oleh karena itu, penggunaan trainer RFID berbasis IoT di sekolah dapat membantu siswa mengenal teknologi yang cocok dengan tuntutan industri sejak dini. Pengalaman dan keterampilan yang diperoleh siswa melalui penggunaan trainer tersebut akan lebih relevan dengan dunia kerja, sehingga lulusan SMK menjadi lebih bersiap untuk menghadapi Dunia Usaha dan Dunia Industri. Adanya kesesuaian antara pembelajaran di sekolah dengan kebutuhan industri juga dapat mendukung peningkatan kualitas lulusan.

Penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai solusi alternatif terhadap keterbatasan sarana pembelajaran yang selama ini masih bergantung pada penjelasan guru, buku, atau komponen yang belum terintegrasi. Trainer RFID berbasis IoT dihadirkan sebagai media yang dapat digunakan secara langsung dalam kegiatan praktik, sehingga siswa lebih mudah memahami keterkaitan antara teori dan penerapannya. Media tersebut dapat dimanfaatkan oleh sekolah yang ingin meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis teknologi dengan biaya yang relatif lebih terjangkau dibandingkan penggunaan peralatan industri secara langsung. Oleh karena itu, produk yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu sarana pendukung pembelajaran yang efektif, efisien, dan sesuai dengan perkembangan teknologi saat ini.

5.3. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran trainer menggunakan RFID berbasis *Internet of Things* pada siswa kelas XI di SMK

Negeri 1 Beringin, peneliti memberikan beberapa saran yang bisa digunakan sebagai acuan dalam pengembangan produk pendidikan dan pembelajaran selanjutnya. Pengembangan media pembelajaran sejenis disarankan menggunakan pendekatan *active learning*, karena pendekatan ini mampu melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran. Melalui *active learning*, siswa tidak hanya memperoleh materi secara teori, tetapi juga aktif melakukan praktik, eksperimen, diskusi, serta pemecahan masalah yang berkaitan dengan penggunaan RFID dan *Internet of Things*. Sehingga, siswa dapat mendapatkan pengalaman belajar yang lebih nyata dan bermakna.

Dalam pengembangan produk pembelajaran selanjutnya, media yang dibuat sebaiknya dirancang agar mampu mendorong keterlibatan aktif siswa. Trainer RFID berbasis IoT dapat dilengkapi dengan jobsheet, modul praktik, lembar kerja, dan skenario pemecahan masalah sehingga siswa dapat belajar melalui kegiatan mencoba, mengamati, menganalisis, dan menyimpulkan. Guru juga disarankan untuk menggunakan metode pembelajaran berbasis proyek, diskusi kelompok, dan simulasi, sehingga siswa tidak hanya mengerti cara kerja trainer, namun juga bisa menerapkan konsep tersebut untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan trainer dengan fitur yang lebih beragam agar dapat mendukung aktivitas belajar yang lebih aplikatif. Misalnya, trainer dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor sidik jari, sensor gerak, notifikasi berbasis *smartphone*, maupun integrasi dengan aplikasi atau *website* secara *real time*. Pengembangan tersebut dapat memberi peluang

bagi siswa untuk melakukan lebih banyak eksperimen dan eksplorasi terhadap teknologi *Internet of Things*. Selain itu, media yang dikembangkan hendaknya memiliki tampilan yang menarik, mudah digunakan, serta sejalan dengan karakteristik siswa SMK.

Bagi guru dan sekolah, disarankan agar penggunaan trainer RFID berbasis IoT tidak hanya dilakukan sebagai media demonstrasi, tetapi benar-benar digunakan dalam kegiatan praktik yang melibatkan seluruh siswa. Sekolah juga perlu menyediakan fasilitas dan infrastruktur yang cukup untuk mendukung proses pembelajaran berbasis *active learning* dapat berjalan secara optimal. Dengan adanya dukungan tersebut, siswa akan semakin termotivasi, aktif, dan memiliki keyakinan diri dalam belajar.

Selain itu, penelitian selanjutnya perlu dilakukan pada jumlah siswa dan sekolah yang lebih luas agar diperoleh gambaran yang lebih menyeluruh mengenai efektivitas media pembelajaran berbasis *active learning*. Hasil penelitian tersebut bisa dijadikan sebagai landasan untuk menyempurnakan produk dan mengembangkan media pembelajaran lain yang lebih inovatif. Oleh karena itu, pendekatan penelitian dan pengembangan yang dipadukan dengan *active learning* dapat menghasilkan produk pendidikan yang tidak hanya layak digunakan, namun juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan praktik, serta kesiapan siswa dalam menghadapi Dunia Usaha dan Dunia Industri (DUDI).