

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan produk *jobsheet* praktikum pada elemen pemrograman sistem *embedded* berbasis Wokwi *Simulator* dilakukan secara sistematis melalui tahapan model pengembangan ADDIE, yang meliputi analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Penekanan utama dari penelitian ini adalah pada proses pengembangan *jobsheet* sebagai panduan praktik yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga memberikan struktur kegiatan praktik berbasis simulasi. Pada tahap analisis, peneliti mengidentifikasi kebutuhan lapangan melalui observasi dan wawancara. Hasil observasi terhadap 30 siswa menunjukkan bahwa 76,7% mengalami kesulitan karena waktu praktik yang terbatas, 70% menyatakan kurangnya instruksi yang terstruktur, dan 80% menyebutkan tidak adanya panduan praktik. Sebanyak 86,7% siswa menyatakan bahwa keberadaan *jobsheet* akan sangat membantu mereka memahami langkah-langkah praktik. Wawancara dengan guru menguatkan temuan ini, dengan penekanan pada pentingnya *jobsheet* yang tidak hanya berisi teori, tetapi menyajikan alur praktik yang dapat diikuti secara mandiri, khususnya dalam konteks keterbatasan alat praktik. Merespons kebutuhan tersebut, peneliti menyusun *jobsheet* melalui tahap perancangan dengan menyusun

garis besar isi dan struktur sistematis yang terdiri atas: tujuan praktikum, teori singkat, *wiring diagram*, langkah kerja, kolom hasil, refleksi siswa, evaluasi, serta rubrik penilaian guru. *Jobsheet* dikembangkan menjadi delapan kegiatan praktik berbasis *Wokwi Simulator* dan disusun dalam *Draft I* menggunakan *Word* dan *Canva*. Selanjutnya, dilakukan konsultasi dan revisi hingga menghasilkan *Draft II* yang siap divalidasi. Proses pengembangan ini dilakukan secara iteratif dan mempertimbangkan keselarasan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) pada Kurikulum Merdeka, sehingga produk yang dihasilkan benar-benar kontekstual dan aplikatif.

2. Produk kemudian divalidasi oleh ahli materi menggunakan angket yang mencakup empat aspek utama: kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kemanfaatan. Hasil validasi menunjukkan bahwa *jobsheet* memperoleh rata-rata skor 3,50 dari maksimum 4,00, dengan rincian: kelayakan isi 3,60; kebahasaan 3,50; penyajian 3,25; dan kemanfaatan 3,67.

Berdasarkan hasil tersebut dan mengacu pada pendekatan evaluasi pengembangan, produk dinyatakan “**valid**” dan siap digunakan. Validator juga memberikan masukan penting terkait visualisasi dan kejelasan instruksi, yang kemudian diintegrasikan dalam revisi akhir.

3. Produk diimplementasikan secara terbatas kepada 30 siswa dan 2 guru mata pelajaran untuk mendapatkan tanggapan penggunaan. Berdasarkan hasil tanggapan pengguna, dapat disimpulkan bahwa *jobsheet* praktikum berbasis *Wokwi Simulator* yang dikembangkan dalam penelitian ini

mendapat respons positif dari siswa dan guru sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Pemrograman Sistem *Embedded*. Sebagian besar siswa menyatakan bahwa penyajian materi dalam *jobsheet* tersusun secara sistematis dan mudah diikuti, di mana 90% siswa memberikan skor tinggi terhadap aspek ini. Selain itu, aspek manfaat juga menunjukkan tingkat penerimaan yang tinggi, dengan 86,7% siswa merasa bahwa *jobsheet* membantu mereka memahami langkah-langkah praktikum secara mandiri dan efisien. Meskipun demikian, pada aspek kebahasaan, sekitar 46,7% siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami istilah atau kalimat tertentu, yang menunjukkan perlunya perbaikan dalam gaya bahasa agar lebih komunikatif dan mudah dipahami. Dari sisi guru, penilaian terhadap ketiga aspek juga menunjukkan hasil sangat baik. Guru memberikan skor tinggi pada aspek penyajian materi dan manfaat, serta skor maksimal pada aspek kebahasaan, yang menunjukkan bahwa dari sudut pandang pendidik, *jobsheet* ini relevan digunakan dalam pembelajaran.

5.2 Implikasi

Penelitian ini menghasilkan produk berupa *jobsheet* praktikum pada elemen pemrograman sistem *embedded* berbasis *Wokwi Simulator* yang telah dikembangkan secara sistematis dan divalidasi oleh ahli. Produk yang dihasilkan tidak hanya memberikan panduan praktik yang jelas dan terstruktur, tetapi juga menawarkan pendekatan pembelajaran yang adaptif terhadap keterbatasan fasilitas laboratorium di SMK. Implikasi dari penelitian ini dapat ditinjau dari tiga aspek utama: pembelajaran, pengembangan media, dan kebijakan pendidikan.

1. Pertama, dari sisi pembelajaran, *jobsheet* yang dikembangkan memungkinkan siswa untuk melakukan kegiatan praktik secara lebih mandiri, fleksibel, dan terarah. Dengan integrasi *platform* Wokwi *Simulator*, siswa dapat mengakses materi praktik kapan saja dan di mana saja, sehingga mampu meningkatkan keterlibatan dan kemandirian belajar, serta memfasilitasi pembelajaran berbasis proyek. Hal ini menjadi sangat relevan dalam konteks kurikulum merdeka yang menekankan penguatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah.
2. Kedua, dari sisi pengembangan media pembelajaran teknik, penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis simulasi dapat menjadi alternatif solusi yang efektif untuk menjembatani keterbatasan perangkat keras dalam pembelajaran praktik. Hal ini membuka peluang bagi guru untuk mengembangkan media berbasis digital lainnya yang dapat dikombinasikan dengan *jobsheet*, seperti tutorial interaktif, video simulasi, atau kuis berbasis aplikasi. *Jobsheet* ini juga dapat menjadi referensi awal dalam pengembangan bahan ajar yang terstandar dan mudah direproduksi di sekolah-sekolah dengan sarana terbatas.
3. Ketiga, dari sisi kebijakan dan pengelolaan pendidikan vokasi, hasil penelitian ini memberikan bukti bahwa inovasi berbasis kebutuhan nyata di lapangan dapat menghasilkan produk pembelajaran yang efektif dan aplikatif. Oleh karena itu, hasil pengembangan ini dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan oleh sekolah maupun dinas pendidikan dalam menyusun kebijakan pengadaan media pembelajaran berbasis simulasi,

serta dalam menyelenggarakan pelatihan bagi guru untuk meningkatkan kompetensi pengembangan media praktik digital.

4. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan *jobsheet* berbasis Wokwi Simulator tidak hanya mampu menjawab tantangan pembelajaran sistem *embedded* di SMK, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap inovasi pembelajaran praktik teknik yang lebih inklusif, efisien, dan relevan dengan kebutuhan industri 4.0.

5.3 Saran

Berdasarkan proses dan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyampaikan beberapa saran yang ditujukan kepada pengembang selanjutnya, guru, dan peneliti lain agar hasil dari penelitian ini dapat lebih bermanfaat dan dikembangkan lebih lanjut. Adapun saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru dan praktisi pendidikan vokasi, disarankan untuk dapat memanfaatkan *jobsheet* ini sebagai panduan dalam melaksanakan pembelajaran praktik sistem *embedded*, terutama pada kondisi keterbatasan alat fisik di laboratorium. *Jobsheet* ini dapat digunakan sebagai alternatif untuk memfasilitasi kegiatan belajar berbasis simulasi yang tetap mencerminkan prosedur kerja nyata, sehingga membantu siswa memahami langkah kerja secara sistematis.
2. Bagi pengembang media pembelajaran, penelitian ini dapat dijadikan rujukan dalam merancang dan menyusun bahan ajar berbasis digital lainnya yang mendukung pembelajaran teknik berbasis proyek. Pengembangan lebih

lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan fitur interaktif, penilaian otomatis, atau integrasi dengan *platform* pembelajaran daring lainnya untuk meningkatkan efektivitas dan daya tarik media.

3. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan produk serupa dengan cakupan yang lebih luas dan melibatkan validasi dari berbagai pihak, seperti ahli media, ahli kurikulum, dan praktisi industri. Selain itu, pengujian efektivitas produk terhadap peningkatan hasil belajar siswa juga perlu dilakukan agar dampak dari penggunaan media ini dapat terukur secara lebih komprehensif dan kuantitatif.
4. Bagi institusi pendidikan, disarankan untuk memberikan dukungan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis simulasi dan digital, terutama untuk mata pelajaran teknik yang memerlukan praktik rutin namun menghadapi keterbatasan sarana. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam mendorong transformasi digital pembelajaran vokasi yang adaptif dan inovatif.

Dengan adanya saran-saran ini, diharapkan hasil penelitian dapat terus dikembangkan dan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan mutu pembelajaran praktik teknik, khususnya pada bidang sistem *embedded* di Sekolah Menengah Kejuruan.