

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, penelitian ini berhasil mengembangkan produk media pembelajaran berupa alat peraga *Conveyor Selector Otomatis* berbasis IoT dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Produk ini mengintegrasikan mikrokontroler ESP32-S3, sensor *proximity*, dan aplikasi Blynk untuk mensimulasikan sistem pemilahan barang di industri secara *real-time*. Tingkat kelayakan media pembelajaran ini tergolong dalam kategori sangat valid dan sangat layak digunakan, yang dibuktikan melalui penilaian ahli media sebesar **87,6%**, penilaian ahli materi sebesar **89,8%**, serta respons peserta didik pada uji kepraktisan yang mencapai persentase **91,2%**.

Selain aspek kelayakan, media pembelajaran yang dikembangkan juga terbukti sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan praktikum siswa pada kompetensi sistem kendali dan IoT. Hal ini ditunjukkan oleh analisis data hasil belajar menggunakan interval **Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP)**, di mana diperoleh ketuntasan klasikal sebesar **100%**. Seluruh siswa yang berjumlah 15 orang berhasil mencapai kriteria "Sudah Mencapai Tujuan" dengan interval nilai di atas 66%, dengan rincian 8 siswa berada pada kategori Baik dan 7 siswa pada kategori Sangat Baik. Capaian ini menegaskan bahwa media yang dikembangkan mampu memfasilitasi seluruh siswa dalam menguasai materi pembelajaran secara optimal.

5.2. Implikasi

Pengembangan media pembelajaran ini memberikan implikasi yang signifikan baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, hasil penelitian ini memperkuat teori bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi fisik (*physical computing*) yang relevan dengan standar Revolusi Industri 4.0 mampu meningkatkan penguasaan kompetensi psikomotorik siswa secara lebih signifikan dibandingkan dengan metode konvensional. Keberhasilan ini menunjukkan pentingnya penyelarasan alat bantu ajar dengan perkembangan teknologi terkini untuk mendukung proses kognitif dan psikomotorik peserta didik.

Secara praktis, implikasi penelitian ini berdampak pada siswa, guru, dan sekolah. Bagi siswa, keberadaan media ini memberikan pengalaman langsung (*hands-on experience*) dalam merakit, memprogram, dan mengoperasikan sistem otomatis, sehingga materi yang semula bersifat abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Bagi guru, media ini menjadi alternatif alat bantu ajar yang efektif karena memungkinkan pemantauan hasil praktikum siswa secara nirkabel (*wireless*) dan objektif melalui aplikasi *smartphone*, serta meminimalisir kebutuhan remedial akibat tingginya tingkat keberhasilan siswa. Sementara bagi pihak sekolah, ketersediaan media ini turut melengkapi fasilitas laboratorium kejuruan dengan teknologi yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan kebutuhan dunia kerja saat ini.

5.3. Saran

Berdasarkan keterbatasan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengajukan beberapa saran terkait pemanfaatan dan pengembangan produk di

masa mendatang. Terkait pemanfaatan, disarankan bagi guru untuk menggunakan media ini sebagai alat utama pada materi Antarmuka dan Komunikasi Data dengan tetap didampingi modul panduan agar siswa dapat belajar secara mandiri. Selain itu, perlu dilakukan perawatan (*maintenance*) secara berkala pada komponen sensor dan koneksi mikrokontroler guna memastikan akurasi pembacaan data tetap terjaga meskipun digunakan dalam jangka waktu yang panjang.

Selanjutnya, untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, disarankan agar peneliti berikutnya dapat mengembangkan sistem pemilah yang lebih kompleks. Pengembangan tersebut dapat berupa penerapan teknologi pengolahan citra (*Image Processing*) menggunakan kamera ESP32-CAM untuk memilah barang berdasarkan parameter yang lebih variatif seperti warna atau bentuk. Di samping itu, penambahan fitur basis data (*database*) yang lebih lengkap seperti MySQL atau Firebase sangat direkomendasikan untuk menyimpan riwayat data produksi dalam rentang waktu yang lama (*histori data*), sehingga media ini juga dapat dimanfaatkan untuk mendukung materi analisis data industri.