

BAB IV

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa Pengembangan modul pembelajaran trainer *Arduino Uno* berbasis *Multisensor* untuk meningkatkan kreativitas pada siswa SMK telah berhasil disusun sesuai dengan tujuan yang ditetapkan oleh peneliti, yaitu :

1. Pengembangan modul pembelajaran Trainer *Arduino Uno* berbasis *Multisensor* telah berhasil dilakukan menggunakan model pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Modul yang dihasilkan memuat materi pembelajaran, panduan praktikum (*jobsheet*), latihan, evaluasi, serta kegiatan berbasis proyek yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep mikrokontroler sekaligus meningkatkan kreativitas dalam proses pembelajaran.
2. Tingkat kelayakan modul pembelajaran berdasarkan hasil validasi para ahli menunjukkan bahwa modul dikategori “Sangat Layak”. Hasil penilaian ahli media memperoleh persentase 95,8%, sedangkan ahli materi memperoleh persentase 95,6%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul telah memenuhi aspek isi, penyajian, bahasa, dan tampilan, sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar dan media praktikum pada mata pelajaran *mikrokontroler* di SMK Gamaliel 1 Madiun.

3. Respon siswa terhadap modul pembelajaran menunjukkan hasil yang sangat positif dengan persentase sebesar 84% yang termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Selain itu, hasil penilaian kreativitas siswa memperoleh rata-rata 86% dengan kategori “Sangat Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul pembelajaran Trainer *Arduino Uno* berbasis *Multisensor* dapat diterima dengan baik oleh siswa dan mampu mendukung peningkatan kreativitas dalam kegiatan pembelajaran dan praktikum.

B. Keterbatasan Produk

Dalam penelitian ini masih terdapat keterbatasan produk yaitu Modul ini mungkin tidak sepenuhnya dapat diadaptasi untuk berbagai gaya belajar siswa. Beberapa siswa mungkin lebih menyukai metode pembelajaran yang lebih visual atau kinestetik, sementara modul ini lebih fokus pada penggunaan trainer arduino, sehingga siswa belum mendapatkan wawasan atau perbandingan dengan mikrokontroler lain seperti Raspberry Pi, ESP32, STM32, dls. Modul pembelajaran yang peneliti kembangkan hanya digunakan pada satu mata pelajaran saja yaitu pada mata pelajaran *mikrokontroler*. Subjek yang digunakan juga masih 1 kelas yaitu kelas 11 dan 1 jurusan yaitu jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL).

C. Implikasi Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modul Trainer *arduino uno* Berbasis *Multisensor* memiliki potensi untuk digunakan sebagai media

pembelajaran praktik *mikrokontroler* di SMK. Penggunaan modul dapat membantu siswa memahami konsep *mikrokontroler* secara lebih konkret melalui pengalaman praktik langsung menggunakan berbagai sensor dan aktuator. Selain itu, modul yang dikembangkan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang mendukung pembelajaran berbasis praktik sehingga dapat meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Keberadaan jobsheet yang menyertai modul juga dapat membantu siswa mempelajari langkah-langkah praktikum secara sistematis.

Bagi guru, modul ini dapat digunakan sebagai media pendukung pembelajaran untuk menjelaskan konsep input, proses, dan output pada sistem mikrokontroler. Sedangkan bagi sekolah, trainer ini dapat menjadi salah satu sarana praktikum yang mendukung pembelajaran pada kompetensi *mikrokontroler* dan sistem tertanam.

D. Saran

Saran yang didapatkan pada penelitian pengembangan modul pembelajaran trainer *arduino uno* berbasis *multisensor* adalah diharapkan pengembangan modul pembelajaran dapat dilakukan secara berkelanjutan untuk meningkatkan efektivitas dan relevansinya dalam mendukung pembelajaran dasar pemrograman di masa depan. Modul pembelajaran juga diharapkan bisa untuk beberapa mata pelajaran pada beberapa jurusan, seperti materi pemrograman pada jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Subjek penelitian juga diharapkan lebih banyak bukan satu kelas saja