

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan Modul Alat Ukur Elektrik berbasis proyek (*Project-Based Learning*) untuk siswa kelas X SMK Angkasa Lanud Iswahyudi dengan mengacu pada model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang terdiri atas lima tahapan. Setiap tahapan dilaksanakan secara sistematis dan berkesinambungan, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi produk. Produk akhir dari proses pengembangan ini berupa modul cetak berukuran A4 yang dilengkapi dengan materi pengukuran besaran listrik, prosedur penggunaan multimeter, serta lima studi kasus permasalahan kelistrikan yang dirancang untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Modul Alat Ukur Elektrik berbasis proyek yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran. Hal ini ditunjukkan oleh hasil validasi yang dilakukan oleh 5 orang ahli, dengan perolehan rata-rata skor sebesar 4,5 dalam kategori "Sangat Baik", sehingga modul dinyatakan "Layak" untuk diimplementasikan.
3. Siswa memberikan respon positif terhadap modul yang dikembangkan. Hal ini berdasarkan hasil angket respon siswa yang memperoleh rata-rata

skor sebesar 3,9 dengan kategori "Baik", sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa memberikan respon "Positif" terhadap penggunaan modul dalam pembelajaran.

B. Keterbatasan Pengembangan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilaksanakan, terdapat sejumlah keterbatasan yang perlu diidentifikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Cakupan penelitian ini terbatas pada satu sekolah saja, yakni SMK Angkasa Lanud Iswahyudi. Dengan demikian, temuan yang dihasilkan belum tentu dapat diberlakukan secara umum pada sekolah kejuruan lain yang memiliki karakteristik dan situasi yang berbeda.
2. Uji coba modul hanya dilakukan pada satu kelas dengan jumlah siswa terbatas, yaitu 32 siswa, dengan responden angket sebanyak 5 siswa. Hal ini mempengaruhi representasi data untuk mengukur respon siswa secara lebih luas.
3. Materi modul dibatasi pada penggunaan multimeter digital untuk pengukuran tegangan, arus, dan hambatan pada rangkaian listrik sederhana, sehingga belum mencakup seluruh kompetensi alat ukur elektrik yang lebih kompleks.
4. Penelitian ini baru sebatas mengukur kelayakan modul berdasarkan validasi ahli dan respons siswa, dan belum mengukur efektivitas modul secara kuantitatif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa melalui uji statistik.

5. Pelaksanaan penelitian berlangsung pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, sehingga pengamatan terhadap dampak penggunaan modul dalam jangka panjang belum dapat dilakukan.

C. Implikasi Hasil Penelitian dan Pengembangan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, terdapat beberapa implikasi baik secara teoretis maupun praktis sebagai berikut.

1. Implikasi Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini memberikan sumbangan bagi pengembangan kajian pendidikan kejuruan, khususnya pada aspek pengembangan bahan ajar berbasis proyek untuk mata pelajaran Alat Ukur Elektrik. Penelitian ini memperkuat teori bahwa modul ajar yang disusun secara sistematis dan terstruktur dengan pendekatan PjBL (*Project-Based Learning*) dapat menjadi solusi untuk mengatasi kesenjangan antara ketersediaan sarana praktikum yang memadai dengan ketiadaan bahan ajar yang sistematis, serta berperan dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa SMK.

2. Implikasi Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi sebagai berikut.

a. Bagi Siswa

Modul yang dikembangkan memberikan panduan pembelajaran dan praktikum yang sistematis serta sesuai dengan peralatan yang tersedia di sekolah. Selain itu, modul ini membantu siswa memahami materi secara lebih terapan, meningkatkan keterampilan praktikum, serta menghadirkan pengalaman belajar melalui kegiatan berbasis proyek yang juga melatih kemampuan berpikir kritis.

b. Bagi Guru

Modul ini berfungsi sebagai bahan ajar sekaligus panduan bagi guru dalam menyelenggarakan pembelajaran praktikum secara terstruktur, serta mendukung proses evaluasi terhadap implementasi modul di dalam kelas.

c. Bagi Sekolah

Modul ini memberikan kontribusi berupa bahan ajar yang layak dan relevan dengan kondisi sarana prasarana sekolah serta kebutuhan dunia industri, sehingga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Alat Ukur Elektrik dan menjadi referensi pengembangan bahan ajar serupa di sekolah.

d. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini berpotensi menjadi rujukan bagi studi lanjutan, yang dapat diarahkan pada pengujian efektivitas modul secara kuantitatif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis

siswa, perluasan substansi materi modul, ataupun integrasi modul dengan media pembelajaran berbasis digital.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, keterbatasan pengembangan, dan implikasi yang telah dipaparkan, peneliti memberikan saran sebagai berikut.

1. Bagi Guru

Modul Alat Ukur Elektrik berbasis proyek hasil pengembangan ini berpotensi menjadi sumber belajar alternatif pada mata pelajaran Alat Ukur Elektrik di SMK, terutama dalam konteks *Basic Aircraft Technical and Knowledge* (BATK). Penggunaannya oleh guru diharapkan berlangsung secara rutin dan berkelanjutan, serta dapat terus disesuaikan dengan dinamika kebutuhan siswa dan kemajuan teknologi.

2. Bagi Sekolah

Modul yang dikembangkan berpotensi menjadi salah satu rujukan bahan ajar yang sejalan dengan Kurikulum Merdeka dan relevan dengan kebutuhan sektor usaha serta dunia industri. Sekolah diharapkan dapat mendukung pengembangan bahan ajar serupa untuk mata pelajaran lain guna meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK serta memfasilitasi pelatihan bagi guru dalam mengembangkan modul berbasis proyek.

3. Bagi Peneliti

- a. Mengadakan studi lebih mendalam guna mengukur efektivitas modul secara kuantitatif terhadap peningkatan kapasitas berpikir kritis siswa, misalnya dengan rancangan *pretest-posttest* ataupun analisis statistik.
- b. Mengembangkan modul pada materi alat ukur elektrik yang lebih kompleks atau mencakup alat ukur lain seperti osiloskop, atau memperluas cakupan mata pelajaran lain di SMK.
- c. Mengintegrasikan modul cetak dengan media pembelajaran digital seperti e-modul atau aplikasi interaktif untuk meningkatkan daya tarik dan aksesibilitas siswa.
- d. Melakukan penelitian pada populasi yang lebih luas di berbagai SMK untuk memperoleh hasil yang lebih dapat digeneralisasi.