

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

5.1 Simpulan

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, keterampilan rekayasa siswa setelah pembelajaran proyek STEM-ESD *Zero Hunger* menunjukkan hasil kinerja positif yang didukung dengan perolehan rata-rata nilai keterampilan rekayasa sebesar 74,5% sehingga termasuk ke dalam kategori cukup baik. Sedangkan untuk aksi siswa menunjukkan adanya peningkatan ke arah positif namun masih dalam kategori rendah yang didukung dengan perolehan skor N-Gain secara keseluruhan yaitu sebesar 0,0679. Walaupun demikian, hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran proyek STEM-ESD *Zero Hunger* berpotensi untuk mengembangkan kemampuan rekayasa dan peningkatan aksi siswa. Namun berdasarkan perolehan tersebut perlu adanya pengembangan lebih lanjut agar pembelajaran proyek STEM-ESD dapat memberikan performa yang lebih baik pada keterampilan rekayasa dan peningkatan aksi siswa. Berikut ini merupakan penarikan kesimpulan berdasarkan pertanyaan penelitian.

Pertama, pembelajaran proyek STEM-ESD *Zero Hunger* berperan positif terhadap kinerja keterampilan rekayasa siswa. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran proyek STEM-ESD *Zero Hunger* dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam merekayasa sebuah produk teknologi. Secara keseluruhan, perolehan nilai keterampilan rekayasa siswa berada pada kategori cukup baik. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah keterbatasan siswa dalam memperoleh informasi aktual dan kesulitan dalam merealisasikan produk teknologi yang siswa telah ajukan karena kolaborasi dan manajemen waktu yang tidak terorganisir dengan baik. Selain itu, pembelajaran dengan waktu yang terbatas juga menjadi hambatan bagi siswa untuk mewujudkan produk teknologi dengan tepat waktu dan persis seperti pada desain. Walaupun demikian, melalui pembelajaran proyek STEM-ESD, siswa dilatih untuk melakukan identifikasi isu *zero hunger* baik secara langsung maupun melalui studi

literatur kemudian kemampuan siswa dalam mengembangkan inovasi ide sebagai solusi untuk mengatasi isu terkait juga diasah. Tidak hanya itu, siswa juga dilatih untuk menganalisis komponen utama dalam mengembangkan sebuah produk serta menganalisis kekurangan dan kelebihan produk yang dihasilkan berdasarkan hasil uji coba alat. Oleh karena itu, pembelajaran proyekk STEM-ESD berpotensi untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam merencanakan sebuah produk teknologi.

Kedua, pembelajaran proyek STEM-ESD berperan dalam peningkatan aksi berkelanjutan siswa walaupun peningkatan yang diperoleh menunjukkan kategori rendah. Namun, pembelajaran proyek STEM-ESD memiliki potensi dalam memunculkan kesadaran kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam pencapaian rencana pembangunan berkelanjutan dengan beberapa syarat seperti kegiatan pembelajaran yang dilakukan diharapkan dapat dilaksanakan pada pendidikan formal dengan durasi waktu yang panjang. Hal ini dilakukan guna siswa mengalami transformasi perubahan tindakan dari sikap sadar terhadap lingkungan secara optimal. Selain itu, keterlibatan siswa selama proses pembelajaran juga menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan agar siswa memiliki kesempatan untuk merefleksi dan mengevaluasi tindakan sehari-hari siswa terhadap pencapaian rencana pembangunan berkelanjutan. Keterlibatan siswa selama proses pembelajaran menjadi jembatan untuk meningkatkan motivasi siswa terhadap realisasi tindakan-tindakan berkelanjutan yang dapat mendukung tercapainya *zero hunger*. Selain itu, setelah pembelajaran proyek STEM-ESD *Zero Hunger* siswa juga menunjukkan peningkatan pengetahuan tentang SDGs, *zero hunger*, serta isu-isu yang mungkin berkaitan dengan topik-topik tersebut. Selain aspek pengetahuan, pada indikator tindakan masa depan, siswa juga cenderung menunjukkan rencana aksi masa depan yang lebih baik untuk melakukan aksi berkelanjutan dibandingkan dengan pada saat sebelum pembelajaran proyek STEM-ESD *Zero Hunger*.

5.2 Implikasi

Pembelajaran proyek STEM-ESD *Zero Hunger* menunjukkan potensi terhadap pengembangan keterampilan rekayasa dan peningkatan aksi siswa walaupun pada aksi siswa hanya menunjukkan peningkatan dalam kategori rendah. Pembelajaran

protek STEM-ESD ini memberikan ruang kepada siswa untuk menganalisis kekurangan dari sebuah teknologi yang sudah ada untuk mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan *zero hunger*. Hasil analisis tersebut akan membantu siswa untuk mengembangkan teknologi yang baru dengan kinerja yang lebih baik. Dalam hal ini, siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan merekayasa sebuah produk teknologi serta memahami pentingnya terlibat aktif dalam rencana pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, pembelajaran proyek STEM-ESD *Zero Hunger* pada sekolah menengah atas perlu dipertimbangkan untuk diterapkan dalam pendidikan formal dengan rentang waktu pelaksanaan yang lama dan berkelanjutan agar dapat mengembangkan keterampilan rekayasa dan sejalan dengan capaian pembelajaran pada Kurikulum 2024 di mana pembelajaran pada fase E IPA menekankan untuk mengembangkan sikap adaptif dan keterlibatan langsung dalam pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan.

5.3 Rekomendasi

Berdasarkan hasil evaluasi, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya agar pengembangan pembelajaran proyek STEM-ESD *Zero Hunger* pada sekolah menengah pertama dapat terlaksana lebih optimal. Pertama, kegiatan pembelajaran perlu dilaksanakan pada rentang waktu yang lama (lebih dari 4 minggu) dan dilaksanakan secara berkelanjutan agar pengembangan sikap adaptif dan keterlibatan penuh siswa pada SDGs yang diwujudkan dalam bentuk tindakan berkelanjutan dapat terbentuk secara konsisten. Pembelajaran dalam durasi waktu yang panjang tidak hanya membantu siswa untuk memahami tentang isu-isu dan konsep SDGs melainkan melatih untuk merefleksi dan mengevaluasi tindakan sehari-hari siswa yang mungkin berdampak terhadap isu-isu pembangunan berkelanjutan. Kedua, pembagian anggota dalam kegiatan kelompok perlu mempertimbangkan komposisi siswa dengan capaian hasil belajar yang heterogen agar ketidaksetaraan dalam hasil belajar dan kontribusi dapat diminimalisir. Komposisi kelompok yang heterogen memungkinkan untuk siswa menyelesaikan tugas secara lebih efektif. Anggota kelompok yang kesulitan mungkin akan dibantu dengan anggota kelompok lain dengan kemampuan yang

lebih tinggi. Ketiga, pemberian waktu khusus untuk konsultasi dengan guru pada tahap pikir dan perbaikan desain. Hal ini dilakukan agar siswa lebih memahami prinsip ilmiah dan teknis yang berhubungan dengan produk rekayasa yang akan mereka kembangkan sehingga produk akhir yang sudah terbentuk nanti lebih relevan dengan kebutuhan dan batasan dari permasalahan yang ingin ditanggulangi.