BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data penelitian mengenai pengembangan *E-book* interaktif bermuatan ESD untuk pembelajaran IPA di tingkat SMP, kesimpulan umum yang dapat ditarik adalah bahwa *E-book* interaktif bermuatan ESD yang dikembangkan dengan metode 4STMD terbukti komprehensif, terstruktur, dan sangat layak untuk mendukung pembelajaran isu-isu lingkungan. Dengan integrasi kurikulum Merdeka, literasi sains dengan *framework* PISA 2025, dan komponen kategori *sustainability awareness*. *E-book* ini dilengkapi peta konsep, media interaktif, dan asesmen yang menarik. Validasi menunjukkan kelayakan sangat tinggi, dan keterampilan siswa berada pada kategori tinggi, menjadikan *E-book* ini efektif memfasilitasi literasi sains dan *sustainability awareness*. Kesimpulan secara khusus yang dapat ditarik antara lain:

1. *E-book* interaktif bermuatan ESD yang dikembangkan menggunakan metode 4STMD memiliki karakteristik yang komprehensif dan terstruktur dengan baik untuk mendukung pembelajaran materi isu-isu lingkungan. *E-book* dikembangkan melalui empat tahap utama: seleksi, strukturisasi, karakterisasi, dan reduksi didaktik. Pada tahap seleksi, dipilih capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang relevan dengan kurikulum Merdeka fase D kelas IX, serta mengintegrasikan domain literasi sains dan kategori *sustainability awareness*. Pada tahap strukturisasi materi dilakukan melalui pembuatan peta konsep, struktur makro, dan tiga level representasi yang mencakup topik-topik seperti interaksi antar makhluk hidup, komponen penyusun air, lingkungan, pencemaran lingkungan, dan penanggulangan pencemaran. Konteks substansi materi dikembangkan dengan menghubungkan isu-isu lingkungan yang nyata dengan konsep yang dipelajari, serta menggunakan konteks pedagogik untuk mengembangkan nilai, sikap, dan keterampilan siswa. Pada tahap karakterisasi, analisis dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat kesulitan teks, teks ke-43 ditemukan sebagai teks yang tergolong sulit karena sifatnya yang abstrak.

Reduksi didaktik diterapkan untuk menyederhanakan teks tersebut sehingga lebih mudah dipahami. Proses reduksi ini dilakukan dengan memanfaatkan penggunaan media pendukung, dan penyusunan kalimat dengan istilah yang familiar bagi siswa. *E-book* dilengkapi dengan berbagai elemen seperti capaian pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum Merdeka, peta konsep untuk memudahkan pemahaman materi, serta berbagai media seperti teks, gambar, ilustrasi, video yang menarik bagi siswa, dan soal interaktif yang dapat diakses langsung oleh siswa. Selain itu, pada *E-book* ini terdapat asesmen literasi sains dengan *framework* PISA 2025 untuk memfasilitasi literasi sains siswa, serta refleksi untuk menggali *sustainability awareness* siswa. Dengan adanya hal ini, *E-book* interaktif ini tidak hanya memberikan informasi mengenai isu-isu lingkungan, tetapi juga memperkuat sikap positif terhadap lingkungan dan memfasilitasi pengembangan keterampilan yang relevan dengan keberlanjutan.

2. Kelayakan *E-book* interaktif bermuatan ESD yang dikembangkan untuk memfasilitasi literasi sains dan *sustainability awareness* pada materi isu-isu lingkungan berdasarkan penilaian lima validator menunjukkan kategori sangat layak. Kategori kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan masing-masing menunjukkan sangat layak.
3. Keterpahaman siswa terhadap *E-book* interaktif bermuatan ESD yang dikembangkan untuk memfasilitasi literasi sains dan *sustainability awareness* pada materi isu-isu lingkungan berada pada kategori tinggi.

5.2 Implikasi

Implikasi dari hasil penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini memberikan gambaran mengenai karakteristik *E-book* interaktif bermuatan ESD yang dapat melatih literasi sains serta *sustainability awareness*. Hasil penelitian ini juga mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan *E-book* yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui bagian mana yang perlu diperbaiki untuk peningkatan yang lebih optimal. *E-book* interaktif bermuatan ESD dapat langsung digunakan oleh guru IPA di tingkat SMP untuk pembelajaran IPA yang berpotensi meningkatkan literasi sains dan *sustainability awareness* pada materi isu-isu lingkungan.

2. Kelayakan *E-book* interaktif bermuatan ESD yang dikembangkan untuk memfasilitasi literasi sains dan *sustainability awareness* pada materi isu-isu lingkungan mendapatkan hasil kelayakan yang sangat tinggi berdasarkan dari validator, sehingga dapat diimplementasikan secara luas sebagai *E-book* inovatif yang mendukung pembelajaran berbasis keberlanjutan, serta berpotensi meningkatkan efektivitas proses pembelajaran pada topik isu-isu lingkungan.
3. Keterpahaman siswa terhadap *E-book* interaktif bermuatan ESD yang dikembangkan untuk memfasilitasi literasi sains dan *sustainability awareness* pada materi isu-isu lingkungan tinggi, sehingga *E-book* interaktif ini dapat menjadi bahan ajar yang efektif untuk membantu siswa memahami konsep secara mendalam, memfasilitasi literasi sains, serta mendorong *sustainability awareness* melalui pendekatan yang mudah dipahami dan menarik.

5.3 Rekomendasi

Penelitian yang telah dilaksanakan memiliki kelebihan dan keterbatasan. Berdasarkan hasil dan pembahasan serta penarikan kesimpulan, penulis memberikan beberapa rekomendasi untuk penelitian selanjutnya diantaranya:

1. Pengembangan *E-book* interaktif bermuatan ESD dalam penelitian ini hanya terbatas pada materi isu-isu lingkungan. Oleh karena itu, perlu dikembangkan *E-book* interaktif serupa pada materi IPA lainnya.
2. *E-book* interaktif bermuatan ESD pada materi isu-isu lingkungan yang telah dikembangkan dapat diimplementasikan di sekolah untuk meningkatkan literasi sains dan *sustainability awareness* siswa.
3. *E-book* interaktif bermuatan ESD pada materi isu-isu lingkungan yang telah dikembangkan dapat diintegrasikan dengan berbagai model pembelajaran lainnya untuk meningkatkan literasi sains dan *sustainability awareness* siswa, seperti STEM-ESD atau STEAM-ESD.
4. Untuk mengakses audio, video, latihan soal interaktif, dan teka-teki silang yang ada pada *E-book*, siswa memerlukan perangkat elektronik seperti *smartphone*, *laptop*, atau komputer. Oleh karena itu, sekolah yang menggunakan *E-book* serupa perlu memfasilitasi siswa yang tidak memiliki perangkat tersebut, agar mereka dapat mengikuti seluruh kegiatan pembelajaran dengan baik.