

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Desain e-modul berbasis pendidikan STEM untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA menggunakan tahapan yang sesuai dengan tahap model pengembangan 3D. Pada proses pembuatan e-modul ini menggunakan pendekatan STEM, dimana dalam keseluruhan isi e-modul sesuai dengan tahapan STEM yang meliputi Integrasi STEM, Fokus pada Masalah, Kerja sama, Desain, dan Pemahaman. Permasalahan yang dipaparkan pada e-modul menggunakan penyelesaian yang sesuai dengan indikator berpikir kritis. Proses pembuatan e-modul dibantu dengan aplikasi *canva* serta *microsoft word* dengan luaran berupa ppt.

Hasil penelitian mengenai pengembangan e-modul berbasis pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Validitas E-Modul Berbasis Pendidikan STEM

Berdasarkan hasil penilaian para ahli (validator) e-modul berbasis pendidikan STEM yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat baik. Penilaian mencakup kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, ketepatan integrasi unsur STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*), kejelasan penyajian, kebahasaan, serta kesesuaian e-modul dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa. Kriteria kevalidan e-modul ini dilihat dari angket validasi materi dan validasi desain, dimana dari segi materi tingkat kevalidan mencapai 93,33% dengan kriteria sangat valid, untuk segi desain sebesar 87,62% dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis pendidikan STEM dinyatakan valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran matematika di SMA untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Praktikalitas E-Modul Berbasis Pendidikan STEM

Berdasarkan hasil angket respons guru dan siswa, e-modul berbasis pendidikan STEM yang dikembangkan memiliki tingkat praktikalitas yang tinggi. Guru menilai e-modul mudah digunakan, sistematis, dan membantu pelaksanaan pembelajaran, sedangkan siswa menilai e-modul menarik, mudah dipahami, serta mendukung pembelajaran mandiri. Pada kriteria kepraktisan e-modul dilihat dari angket yang telah dinilai oleh pendidik dan kelompok kecil peserta didik yakni dengan tingkat kepraktisan dari pendidik sebesar 95% berkategori sangat praktis, pada peserta didik mencapai 85,43% dengan kategori sangat praktis. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul praktis digunakan dalam pembelajaran, baik dari segi kemudahan penggunaan, keterlaksanaan pembelajaran, maupun keterlibatan aktif siswa. Dengan demikian, e-modul berbasis pendidikan STEM dinyatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran matematika di SMA.

3. Efektivitas E-Modul Berbasis Pendidikan STEM

Berdasarkan hasil uji efektivitas melalui perbandingan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Siswa yang belajar menggunakan e-modul berbasis pendidikan STEM menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar menggunakan bahan ajar konvensional. Untuk kriteria keefektifan dilihat dari angket respon peserta didik dan tes kemampuan berpikir kritis peserta didik, dari angket respon peserta didik mencapai 83,33% berkategori sangat efektif. Berdasarkan tes kemampuan berpikir kritis diperoleh skor rata-rata kelas kontrol yaitu 62,645 dan rata-rata tes kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen yaitu 73,000 maka diperoleh t-hitung sebesar 10,457 dan derajat kebebasan sebesar 70 yang menunjukkan bahwa $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ dan berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan e-modul berbasis STEM terbukti lebih efektif. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol dan didukung oleh hasil uji-t yang

menunjukkan nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditetapkan ($\alpha = 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis pendidikan STEM efektif dalam memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA.

B. Saran

E-modul berbasis pendidikan STEM untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA dapat dimanfaatkan oleh sekolah atau pendidik sebagai salah satu pilihan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran serta salah satu pilihan bahan ajar mandiri untuk peserta didik kelas X SMA.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru

E-modul berbasis pendidikan STEM dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bahan ajar inovatif dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Guru disarankan untuk mengembangkan dan memanfaatkan e-modul sejenis sesuai dengan karakteristik materi dan siswa.

2. Bagi Siswa

Siswa diharapkan dapat memanfaatkan e-modul secara optimal, baik dalam pembelajaran di kelas maupun secara mandiri, sehingga kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep matematika dapat terus berkembang.

3. Bagi Sekolah

Sekolah disarankan untuk mendukung pemanfaatan bahan ajar digital berbasis STEM sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dan menyesuaikan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk pengembangan e-modul berbasis STEM pada materi lain atau jenjang pendidikan yang berbeda, serta mengkaji kemampuan berpikir tingkat tinggi lainnya seperti kreativitas, pemecahan masalah, atau literasi numerasi. Peneliti menyarankan kepada penelitian pengembangan selanjutnya agar nantinya dapat mengembangkan

bahan ajar berupa e-modul matematika dengan penggunaan aplikasi pendukung lainnya dengan harapan proses pembelajaran matematika lebih hidup dan menarik.