ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital memberikan pengaruh signifikan terhadap dunia pendidikan, termasuk pembelajaran matematika. Guru perlu melakukan inovasi dalam pembelajaran matematika, salah satunya adalah dengan pengembangan modul elektronik (e-modul) yang dirancang untuk mendukung keterampilan abad ke-21. E-modul memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri, interaktif, dan kontekstual, serta mendorong penguasaan keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) proses pengembangan e-modul materi lingkaran yang mendukung pencapaian kecakapan abad ke-21, dan (2) kelayakan e-modul yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi ahli dan respons peserta didik.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model ADDIE yang mencakup tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI SMK Negeri 2 Depok tahun ajaran 2025/2026. Data dalam penelitian dikumpulkan melalui wawancara, angket validasi materi dan media, serta angket respons peserta didik. Data selanjutnya dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengetahui proses pengembangan dan kelayakan e-modul.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) e-modul berbasis canva dengan penggunaan *flipbook* dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik SMK melalui tahapan model ADDIE, dan (2) e-modul memperoleh respons positif dari peserta didik karena penyajian materi yang menarik, interaktif serta membantu peserta didik memahami materi lingkaran dengan lebih mudah.

Penggunaan e-modul membuat peserta didik lebih aktif selama pembelajaran melalui kegiatan eksplorasi, diskusi kelompok, dan penyampaian hasil pengamatan pada materi lingkaran. Aktivitas pembelajaran e-modul juga menunjukkan adanya ketertarikan dengan kecakapan abad ke-21 yang terlihat ketika peserta didik melakukan eksplorasi menggunakan GeoGebra, berdiskusi dalam kelompok, dan menyampaikan hasil pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung.

Dengan demikian, e-modul materi lingkaran yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan pendukung pembelajaran matematika serta dapat mendukung kecakapan abad ke-21 peserta didik berupa berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas.

Kata-kata Kunci: modul elektronik (e-modul), kecakapan abad-21, lingkaran.

ABSTRACT

The development of digital technology has influenced the field of education, including mathematics learning. Teachers need to be creative in mathematics teacher, such as through the development of electronic modules (e-modules) designed to support 21 st-century skills. E-modules allow students to learn indepently, intractively, and contextually, while helping students in develop in critical thinking, communication, collaboration, and creativity skills. The study aimed to determine: (1) the process of developing a an e-module for the topic of cicrcle that supports 21 st-century skills, and (2) the evaluation of the developed e-module based on expert validation and student responses.

This study is a Research and Development (R&D) with the ADDIE model, which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The subjects of this study were students of the class XI at SMK Negeri 2 Depok in the 2025/2026 academic year. The data in this study were collected through interviews, validation questionnaires, and student respons questionnaires. The data were analyzed qualitatively and quantitatively to determine the development process and evaluation of the developed e-module.

The results showed that the (1) Canva-based e-module using flipbook was developed through the stages of the ADDIE model according to the needs and characteristics of vocational high school students, and (2) the developed e-module received good responses from students because the presentation was interesting, interactive, and helped students understand the materia easily.

The use of the e-module also encouraged students to be more active during the learning process through exploration activities using GeoGebra, group discussions, and presenting observation results during learning activities. These activities showed a relation to 21 st-century skills, especially criticl thinking, communication, collaboration, and creativity. The validation results also showed that the e-module met the aspects of content, appearrance, language, and learning suitability, so it can be use as teaching material that supports more meaningful and interactive mathematics learing.

Therefore, e-module is for the topic of circle is suitable to be used as supporting teaching material in mathematics learning and can support students' 21 st-century skills.

Keywords: *electronic module (e-module), 21 st-century skills, circle.*