

**PENGEMBANGAN E-MODUL HIERARKIS DENGAN PENDEKATAN
PEMBELAJARAN MENDALAM UNTUK MENINGKATKAN
PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI BANGUN
RUANG SISI LENGKUNG KELAS IX**

Oleh

Luh Ayu Manika Dewi, NIM 2213011021

Program Studi S1 Pendidikan Matematika

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan e-modul hierarkis dengan pendekatan pembelajaran mendalam yang layak, bermanfaat, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa. Pengembangan ini menggunakan model 4D, untuk menghasilkan e-modul sebagai media pembelajaran pada materi bangun ruang, mencakup pengertian, unsur-unsur, jaring-jaring, luas permukaan, volume pada bangun ruang tabung, kerucut, bola, dan gabungan bangun ruang. Karakteristik e-modul yang dikembangkan terletak pada kuis dan sistem akses materi yang merupakan penerapan hierarki serta aktivitas-aktivitas e-modul yang mengacu pada empat komponen kerangka kerja pendekatan pembelajaran mendalam. Berdasarkan penilaian kelayakan yang dilakukan para ahli menggunakan instrumen *Learning Object Review Instrument* (LORI), e-modul ini memperoleh rata-rata skor kelayakan materi sebesar 4,81 dan rata-rata skor kelayakan media sebesar 4,85 yang keduanya termasuk kategori sangat tinggi. Uji kebermanfaatan dilakukan menggunakan instrumen *System Usability Scale* (SUS), e-modul ini memperoleh rata-rata skor sebesar 81,66 termasuk *grade A*. Pada aspek *acceptability*, e-modul termasuk kategori *acceptable* dan berdasarkan *adjective rating* termasuk kategori *excellent*. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul bermanfaat dan memiliki tingkat *usability* yang baik. Uji keefektifan dilakukan dengan melibatkan 14 siswa kelas IX B di SMP Negeri 3 Singaraja. Data hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji t berpasangan, memperoleh nilai $\text{sig.} < 0,001$ yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam pemahaman konsep siswa setelah menggunakan e-modul. Berdasarkan nilai *effect size* sebesar 3,73, penggunaan e-modul memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Oleh karena itu, e-modul hierarkis dengan pendekatan pembelajaran mendalam yang dikembangkan dinyatakan layak, bermanfaat, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung.

Kata Kunci: e-modul, hierarkis, pendekatan pembelajaran mendalam, pemahaman konsep

**DEVELOPMENT OF A HIERARCHICAL E-MODULE BASED ON A
DEEP LEARNING APPROACH TO IMPROVE CONCEPTUAL
UNDERSTANDING OF CURVED-SURFACE SOLID
GEOMETRY FOR NINTH-GRADE STUDENTS**

By

Luh Ayu Manika Dewi, NIM 2213011021

Department of Mathematics Education

ABSTRACT

This study aims to develop a hierarchical e-module based on a deep learning approach that is valid, beneficial, and effective in improving students' understanding of mathematical concepts. This development employed the 4D model to produce an e-module as a learning medium on the topic of solid geometry, covering definitions, elements, nets, surface area, and volume of cylinders, cones, spheres, and composite solid shapes. The distinctive features of the developed e-module lie in its quiz system and material access system, which implement a hierarchical structure, as well as in its learning activities, which refer to the four components of the deep learning approach framework. Based on the validity assessment conducted by experts using the Learning Object Review Instrument (LORI), the e-module obtained an average content validity score of 4.81 and an average media validity score of 4.85, both categorized as very high. The usability test, conducted using the System Usability Scale (SUS), yielded an average score of 81.66, classified as Grade A. In terms of acceptability, the e-module fell into the acceptable category, and based on the adjective rating scale, it was classified as excellent. These results indicate that the e-module is beneficial and possesses a good level of usability. The effectiveness test involved 14 students of class IX B at SMP Negeri 3 Singaraja. Pre-test and post-test data were analyzed using a paired t-test, yielding a significance value of < 0.001 , indicating a significant improvement in students' conceptual understanding after using the e-module. Based on an effect size of 3.73, the use of the e-module had a very large influence on the improvement of students' conceptual understanding. Therefore, the hierarchical e-module based on the deep learning approach developed in this study is declared valid, beneficial, and effective in enhancing students' conceptual understanding of curved-surface solid geometry.

Keywords: *e-module, hierarchical, deep learning approach, conceptual understanding*