

ABSTRAK

Ulya, Viki Himatul (2025), *Pengembangan e-Modul Pembelajaran Berpendekatan Discovery Learning Berbasis AI (Artificial Intelligence) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Persamaan Kuadrat*. Tesis, Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Tesis ini sudah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing I : Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M.Si. dan Pembimbing II : Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.

Kata-kata kunci: Artificial Intelligence, Discovery Learning, E-modul Berbasis AI, Persamaan Kuadrat

Perkembangan teknologi digital, khususnya kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), memberikan dorongan signifikan terhadap inovasi pembelajaran di dunia pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul pembelajaran matematika berpendekatan *Discovery Learning* berbasis AI untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi persamaan kuadrat. Metode pengembangan yang digunakan adalah model Plomp yang terdiri atas lima tahap, yaitu *preliminary investigation* (investigasi awal), *design* (perancangan), *realization/construction* (pengembangan produk), *testing, evaluation, and revision* (uji coba, evaluasi, dan revisi), serta *implementation* (implementasi). E-modul dikembangkan menggunakan platform Streamlit yang terintegrasi dengan Perplexity AI, serta disusun secara sistematis dalam empat pertemuan yang mencakup materi bentuk umum dan grafik fungsi kuadrat, metode faktorisasi, rumus ABC, serta penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar observasi, lembar validasi (e-modul, tes, dan angket), angket kepraktisan, serta tes tertulis berbasis konteks yang dirancang untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi persamaan kuadrat. Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahapan, yaitu uji coba terbatas, uji lapangan I, dan uji lapangan II (*pretest* dan *post-test*), dengan subjek penelitian sebanyak 15 siswa kelas X SMA Bintang Mandiri Jimbaran. Hasil validasi awal oleh dua orang ahli menunjukkan skor rata-rata 3,17 (kategori kurang valid), sehingga dilakukan revisi terhadap petunjuk narasi, tampilan antarmuka, dan kejelasan sintaks langkah *Discovery Learning*. Uji coba terbatas menunjukkan rata-rata nilai tes keefektifan sebesar 65,75 (belum tuntas) dan skor angket kepraktisan sebesar 3,16 (kategori praktis). Uji lapangan I menunjukkan peningkatan skor tes keefektifan menjadi 70,75 (masih belum tuntas) dan skor angket kepraktisan sebesar 3,41 (kategori praktis). Selanjutnya, pada uji lapangan II diperoleh peningkatan signifikan, dengan rata-rata skor *pretest* sebesar 70,42 (belum tuntas) dan *post-test* sebesar 82,83 (kategori tuntas), serta skor angket kepraktisan sebesar 3,69 (kategori sangat praktis). Hasil ini mengindikasikan bahwa e-modul efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. E-modul ini memiliki karakteristik utama: (1) dikembangkan menggunakan pustaka Python Streamlit dalam format web interaktif; (2) disusun dengan struktur isi berbasis empat pertemuan; (3) mengacu pada enam tahap *Discovery Learning*; (4) setiap

pertemuan dilengkapi eksplorasi interaktif yang memungkinkan siswa menemukan konsep secara mandiri dengan bantuan AI; (5) terhubung ke platform Perplexity AI sebagai penyedia umpan balik otomatis; (6) menerapkan pendekatan konstruktivistik; dan (7) memiliki antarmuka yang *user friendly*. Prinsip pengembangannya mengacu pada konsep *self-instruction*, *self-contained*, *stand-alone*, interaktif, reflektif, dan berbasis *self-regulated learning*. Keterbatasan e-modul meliputi kebutuhan koneksi internet stabil, literasi digital siswa yang beragam sehingga memerlukan pendampingan awal, kualitas respons AI yang bergantung pada kejelasan *prompt* yang diajukan siswa, serta ketidakkonsistenan respons AI di mana *output* yang dihasilkan dapat berbeda-beda meskipun menggunakan *prompt* yang sama dan spesifik, bahkan jika diberikan hanya dalam selang waktu beberapa detik. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan terbukti valid, praktis, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran interaktif pada materi persamaan kuadrat.



ABSTRACT

Ulya, Viki Himatul (2025). *Development of an Artificial Intelligence-Based Discovery Learning e-Module to Improve Students' Problem-Solving Skills on Quadratic Equations*. Thesis, Mathematics Education, Postgraduate Program, Ganesha University of Education.

This thesis has been approved and examined by Supervisor I: Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M.Si., and Supervisor II: Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.

Keywords: Artificial Intelligence, Discovery Learning, AI-Based E-Module, Quadratic Equations

The development of digital technology, particularly Artificial Intelligence (AI), has provided a significant impetus for innovation in education. This study aims to develop an AI-based mathematics e-module using the Discovery Learning approach to enhance students' problem-solving skills in quadratic equations. The development method employed was the Plomp model, consisting of five stages: preliminary investigation, design, realization/construction, testing, evaluation, and revision, as well as implementation. The e-module was developed using the Streamlit platform integrated with Perplexity AI and was systematically structured into four sessions covering the general form and graph of quadratic functions, factorization methods, the ABC formula, and real-life applications. The research instruments included observation sheets, validation sheets (for the e-module, tests, and questionnaires), practicality questionnaires, and context-based written tests designed to measure students' problem-solving abilities in quadratic equations. The research was conducted in three phases: limited trials, field test I, and field test II (pretest and post-test), involving 15 tenth-grade students at SMA Bintang Mandiri Jimbaran. Initial validation by two experts yielded an average score of 3.17 (categorized as less valid), prompting revisions to narrative instructions, interface design, and clarity of the Discovery Learning steps. The limited trial results showed an average effectiveness test score of 65.75 (not yet meeting the standard) and a practicality questionnaire score of 3.16 (practical). Field test I demonstrated an increase in the effectiveness score to 70.75 (still not meeting the standard) and a practicality score of 3.41 (practical). In field test II, there was a significant improvement, with a pretest average of 70.42 (not yet meeting the standard) and a post-test average of 82.83 (meeting the standard), as well as a practicality score of 3.69 (very practical). These results indicate that the e-module is effective in improving students' problem-solving skills. The e-module's main characteristics are: (1) developed using the Python Streamlit library in an interactive web format; (2) structured into four sessions; (3) aligned with the six stages of Discovery Learning; (4) each session includes interactive exploration enabling students to discover concepts independently with AI assistance; (5) integrated with Perplexity AI for automated feedback; (6) employs a constructivist approach; and (7) features a user-friendly interface. The development principles

are based on self-instruction, self-contained, stand-alone, interactive, reflective, and self-regulated learning. Limitations of the e-module include the need for a stable internet connection, varying levels of students' digital literacy requiring initial guidance, the quality of AI responses depending on the clarity of prompts, and inconsistency in AI outputs where results can differ even with identical and specific prompts when submitted only seconds apart. Overall, the findings demonstrate that the developed e-module is valid, practical, and effective as an interactive learning medium for quadratic equations.

