

**PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN BERPENDEKATAN
DISCOVERY LEARNING BERBASIS AI (*ARTIFICIAL INTELLIGENCE*)
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
SISWA PADA PERSAMAAN KUADRAT**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2025**

**PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN BERPENDEKATAN
DISCOVERY LEARNING BERBASIS AI (*ARTIFICIAL INTELLIGENCE*)
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
SISWA PADA PERSAMAAN KUADRAT**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
2025**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan dari Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Singaraja, 8 Agustus 2025

Yang menyatakan,



(Viki Himatul Ulya)

Tesis oleh Viki Himatul Ulya ini telah diperiksa dan disetujui untuk Mengikuti Ujian Tesis

Singaraja, 8 Agustus 2025

Pembimbing I

Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M.Si.
NIP. 196512051991031005

Pembimbing II

Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.
NIP. 196507111990031003



Tesis oleh Viki Himatul Ulya ini telah dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan di Program Studi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Disetujui pada tanggal:

oleh

Tim Penguji

Ketua,

Prof. Dr. I Made Ardana, M.Pd.

NIP 19620827 19890 3 1001

Anggota I,

Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M.Si.

NIP. 19651205 19910 3 1005

Anggota II,

Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.

NIP. 19650711 19900 3 1003

Anggota III,

Prof. Dr. I Made Ardana, M.Pd.

NIP 19620827 19890 3 1001

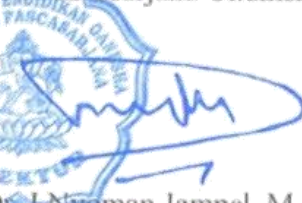
Anggota IV,

Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.

NIP 19621215 19880 3 1002

Mengetahui Direktur

Program Pascasarjana Undiksha,



The image shows a blue ink signature of Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd. over a circular official stamp of the Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) Program Pascasarjana. The stamp contains the text 'UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA' and 'PROGRAM PASCASARJANA' around a central emblem.

Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd.

NIP 19591010 19860 3 1003

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati, penulis persembahkan tesis ini kepada:

1. Diri penulis sendiri atas ketekunan, kesabaran, dan semangat pantang menyerah dalam menuntaskan setiap proses penelitian hingga naskah tesis ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Puryanti dan Ayah Sunarto, yang selalu menjadi pelita dan sandaran, dengan doa, kasih sayang, serta dukungan tanpa henti sejak langkah pertama hingga saat ini.
3. Keluarga besar, atas cinta, perhatian, dan doa yang tak pernah putus, yang senantiasa menguatkan penulis dalam suka dan duka.
4. Pembimbing I (Prof. Dr. Phill. I Gusti Putu Sudiarta, M.Si.) dan Pembimbing II (Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si.), atas bimbingan, arahan, dan masukan konstruktif yang sangat berharga dalam setiap tahap penyusunan tesis ini.
5. Keluarga Besar Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, atas suasana akademik yang inspiratif, sarana prasarana, dan dukungan moral selama menempuh studi.
6. Teman-teman penulis: Nanda Ribatul, Moch. Syahrul Azhar, Wayan Kertiani, Gita Cahyani, Gita Widya, Shandy, Yulia, Era Wahyuni, Dwi Prastiwi, Devita Wulandari, Herlyn, Wismar Sinaga, Putu Aga dan Nyoman Arya. Terima kasih atas tawa, diskusi, dan kebersamaan yang meringankan beban studi.

7. M. Taufiq Ridlo, sahabat setia yang selalu hadir, menemani, dan memberikan semangat serta dukungan tulus pada setiap langkah penulis.

Semoga dedikasi kecil ini menjadi ungkapan terima kasih yang tulus bagi semua pihak yang telah mewarnai perjalanan akademik penulis.



PRAKATA

Penulis bersyukur atas anugerah Tuhan Yang Maha Esa yang telah memungkinkannya menyelesaikan tesis berjudul "*Pengembangan e-Modul Pembelajaran Berpendekatan Discovery Learning Berbasis AI (Artificial Intelligence) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Persamaan Kuadrat*".

Dalam penyusunan tesis ini, penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunannya, penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan baik dalam susunan kalimat maupun penggunaan bahasa. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati menerima setiap saran dan kritik dari pembaca untuk memperbaiki proposal tesis ini.

Akhir kata, penulis berharap tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pembaca.

Singaraja, 8 Agustus 2025

(Viki Himatul Ulya)

DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR.....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	v
SURAT PERNYATAAN.....	vii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	viii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ix
LEMBAR PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR BAGAN	xx
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	8
1.7 Spesifikasi Produk	8
1.8 Penjelasan Istilah.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori.....	13
2.1.1 <i>Artificial Intelligence</i> dalam Pembelajaran	13
2.1.2 Pendekatan Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematika Siswa	16
2.1.3 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa	

Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI.....	19
2.1.4 E-Modul Pembelajaran Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah.....	21
2.2 Kajian Penelitian Relevan	24
2.3 Kerangka Pengembangan	29
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Model dan Prosedur Pengembangan	32
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	42
3.3 Subjek Penelitian.....	43
3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	43
3.4.1 Teknik Pengumpulan Data	43
3.4.2 Instrumen Penelitian.....	44
3.5 Validasi e-Modul Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI....	47
3.6 Validasi Instrumen Keefektifan.....	48
3.7 Validitas Instrumen Kepraktisan.....	49
3.8 Teknik Analisis Data.....	49
3.8.1 Uji Validitas E-Modul Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI	50
3.8.2 Uji Validitas Instrumen Keefektifan dan Kepraktisan.....	52
3.8.3 Analisis Kepraktisan e-Modul Berpendekatan <i>Discovery</i> <i>Learning</i> Berbasis AI.....	53
3.8.4 Analisis Keefektifan e-Modul Berpendekatan <i>Discovery</i> <i>Learning</i> Berbasis AI.....	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	56
4.1.1 Langkah-langkah Pembelajaran Menggunakan e-Modul Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Persamaan Kuadrat	56
4.1.2 Kualitas e-Modul Berpendekatan <i>Discovery Learning</i>	

Berbasis AI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Persamaan Kuadrat	115
4.1.3 Karakteristik Perangkat Pembelajaran e-Modul Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Persamaan Kuadrat ...	135
4.1.4 Keterbatasan Produk e-Modul Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Persamaan Kuadrat.....	144
4.2 Pembahasan	147
4.2.1 E-Modul Pembelajaran Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI	147
4.2.2 Kualitas e-Modul Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Persamaan Kuadrat	149
4.2.3 Karakteristik e-Modul Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Persamaan Kuadrat	152
4.2.4 Keterbatasan e-Modul Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Materi Persamaan Kuadrat	154
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan.....	156
5.2 Saran	159
DAFTAR PUSTAKA	160
LAMPIRAN.....	167

DAFTAR TABEL

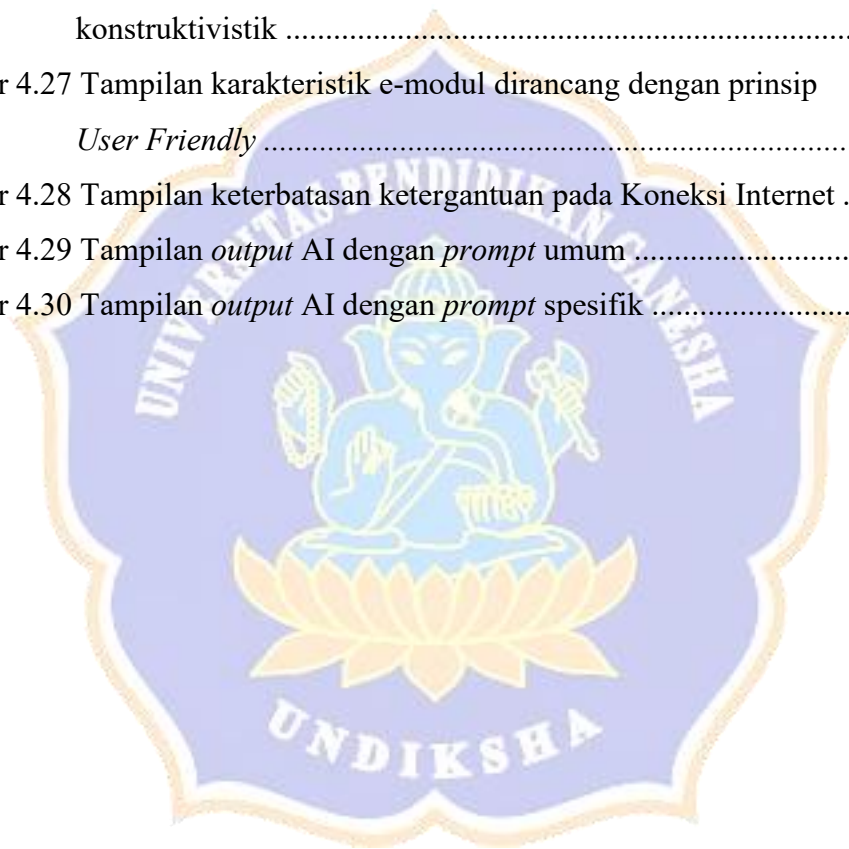
Tabel 2. 1 Langkah Pendekatan <i>Discovery Learning</i>	19
Tabel 2. 2 Fokus dalam Desain dan Implementasi Modul Berbasis AI.....	23
Tabel 3. 1 Format Penskoran Angket Pengalaman Siswa.....	47
Tabel 3. 2 Kriteria Validitas E-modul.....	51
Tabel 3. 3 Format Penskoran Lembar Uji Validitas Ahli	52
Tabel 3. 4 Kriteria Validitas Instrumen Penelitian	53
Tabel 3. 5 Kriteria Kepraktisan Angket Respon Siswa	54
Tabel 3. 6 Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)	55
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli terhadap e-Modul	115
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Hasil Tes Tertulis Uji Coba Terbatas.....	118
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Angket Kepraktisan Uji Coba Terbatas.....	119
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Tes Tertulis Uji Coba Lapangan I	123
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Hasil Angket Kepraktisan Uji Coba Lapangan I	124
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Post-test</i> Uji Coba Lapangan II.....	128
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Angket Kepraktisan Uji Coba Lapangan II.....	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan e-Modul	42
Gambar 4.1 Tampilan Cover e-Modul	56
Gambar 4.2 Tampilan Capaian Pembelajaran.....	59
Gambar 4.3 Tampilan Pertemuan 1 bagian Identitas.....	60
Gambar 4.4 Tampilan Pertemuan 1 langkah Stimulus	61
Gambar 4.4.1 Tampilan Stimulus dari sisi siswa	63
Gambar 4.5 Tampilan Pertemuan 1 langkah Identifikasi Masalah	64
Gambar 4.5.1 Tampilan Identifikasi Masalah dari sisi siswa	65
Gambar 4.6 Tampilan Pertemuan 1 Eksplorasi 1	67
Gambar 4.6.1 Tampilan Cek AI Eksplorasi 1	69
Gambar 4.6.2 Tampilan Hasil Analisis Eksplorasi 1 dari sisi siswa	70
Gambar 4.6.3 Tampilan <i>Output</i> salah satu <i>Output</i> AI (Perplexity) Eksplorasi 1..	72
Gambar 4.6.4 Tampilan Desmos Eksplorasi 1	72
Gambar 4.6.5 Tampilan jawaban Refleksi Eksplorasi 1	72
Gambar 4.7 Tampilan Pertemuan 1 Eksplorasi 2	76
Gambar 4.7.1 Tampilan Cek AI Eksplorasi 2	77
Gambar 4.7.2 Tampilan salah satu <i>Output</i> AI (Perplexity) Eksplorasi 2.....	78
Gambar 4.7.3 Tampilan Desmos Eksplorasi 2	78
Gambar 4.8 Tampilan Pertemuan 1 Eksplorasi 3	79
Gambar 4.8.1 Tampilan Cek AI Eksplorasi 3	80
Gambar 4.8.2 Tampilan salah satu <i>Output</i> AI (Perplexity) Eksplorasi 3	81
Gambar 4.8.3 Tampilan Desmos Eksplorasi 3	81
Gambar 4.9 Tampilan Pertemuan 1 Eksplorasi 4	82
Gambar 4.9.1 Tampilan Cek AI Eksplorasi 4	83
Gambar 4.9.2 Tampilan salah satu <i>Output</i> AI (Perplexity) Eksplorasi 4	83
Gambar 4.9.3 Tampilan Desmos Eksplorasi 4	84
Gambar 4.10 Tampilan Pertemuan 1 Eksplorasi 5	85
Gambar 4.10.1 Tampilan Cek AI Eksplorasi 5	85
Gambar 4.10.2 Tampilan salah satu <i>Output</i> AI (Perplexity) Eksplorasi 5	86

Gambar 4.10.3 Tampilan Desmos Eksplorasi 5	87
Gambar 4.11 Tampilan Pertemuan 1 Eksplorasi 6	88
Gambar 4.11.1 Tampilan Cek AI Eksplorasi 6	89
Gambar 4.11.2 Tampilan salah satu <i>Output</i> AI (Perplexity) Eksplorasi 6	89
Gambar 4.11.3 Tampilan Desmos Eksplorasi 6	90
Gambar 4.12 Tampilan Pertemuan 1 Eksplorasi 7	90
Gambar 4.12.1 Tampilan Cek AI Eksplorasi 7	91
Gambar 4.12.2 Tampilan salah satu <i>Output</i> AI (Perplexity) Eksplorasi 7.....	92
Gambar 4.12.3 Tampilan Desmos Eksplorasi 7	92
Gambar 4.13 Tampilan Pertemuan 1 Eksplorasi 8	93
Gambar 4.13.1 Tampilan Cek AI Eksplorasi 8	94
Gambar 4.13.2 Tampilan salah satu <i>Output</i> AI (Perplexity) Eksplorasi 8	95
Gambar 4.13.3 Tampilan Desmos Eksplorasi 8	95
Gambar 4.14 Tampilan Pertemuan 1 Kesimpulan Eksplorasi	96
Gambar 4.15 Tampilan Pertemuan 1 langkah Pengolahan Data	96
Gambar 4.15 Tampilan hasil jawaban Pengolahan Data dari sisi siswa	98
Gambar 4.16 Tampilan Pertemuan 1 langkah Verifikasi	99
Gambar 4.16.1 Tampilan salah satu <i>Output</i> AI (Perplexity) langkah Verifikasi	102
Gambar 4.16.2 Tampilan Desmos langkah Verifikasi	102
Gambar 4.17 Tampilan Pertemuan 1 langkah Penarikan Kesimpulan	103
Gambar 4.17.1 Tampilan Cek AI langkah Penarikan Kesimpulan	103
Gambar 4.17.2 Tampilan jawaban Kesimpulan dari sisi siswa	104
Gambar 4.17.3 Tampilan salah satu <i>Output</i> AI (Perplexity) langkah Penarikan Kesimpulan	105
Gambar 4.18 Tampilan Pertemuan 1 bagian Refleksi Belajar	106
Gambar 4.18.1 Tampilan hasil Refleksi Siswa dari sisi siswa	107
Gambar 4.19 Tampilan Navigasi akhir Pertemuan 1	108
Gambar 4.20 Tampilan Latihan e-Modul	109
Gambar 4.20.1 Tampilan Refleksi e-Modul	110
Gambar 4.20.2 Tampilan jawaban Latihan dan Refleksi dari sisi siswa	113
Gambar 4.21 Tampilan karakteristik e-modul berbasis Streamlit	136

Gambar 4.22 Tampilan karakteristik e-modul dirancang dalam 4 pertemuan ..	137
Gambar 4.23 Tampilan karakteristik e-modul dengan struktur <i>Discovery Learning</i>	138
Gambar 4.24 Tampilan Karakteristik E-Modul Responsif terhadap Jawaban Siswa	140
Gambar 4.25 Tampilan karakteristik e-modul mengintegrasikan AI Perplexity	141
Gambar 4.26 Tampilan karakteristik e-modul berbasis prinsip konstruktivistik	142
Gambar 4.27 Tampilan karakteristik e-modul dirancang dengan prinsip <i>User Friendly</i>	143
Gambar 4.28 Tampilan keterbatasan ketergantuan pada Koneksi Internet	144
Gambar 4.29 Tampilan <i>output</i> AI dengan <i>prompt</i> umum	145
Gambar 4.30 Tampilan <i>output</i> AI dengan <i>prompt</i> spesifik	146



DAFTAR BAGAN

Bagan 2. 1 Kerangka Pengembangan.....	31
---------------------------------------	----



DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran 1</i> Lembar Observasi	167
<i>Lampiran 2</i> Kisi-kisi Tes Tertulis, Lembar Tes Tertulis, Jawaban Siswa dan Rubrik Penskoran.....	169
<i>Lampiran 3</i> Kisi-kisi Angket dan Lembar Angket	186
<i>Lampiran 4</i> Lembar Validitas Ahli e-Modul.....	190
<i>Lampiran 5</i> Lembar Validitas Ahli Instrumen Tes Tertulis	190
<i>Lampiran 6</i> Lembar Validitas Ahli Instrumen Angket.....	197
<i>Lampiran 7</i> Hasil Tes Uji Coba Terbatas	200
<i>Lampiran 8</i> Hasil Angket Uji Coba Terbatas	201
<i>Lampiran 9</i> Hasil Tes Uji Coba Lapangan I	202
<i>Lampiran 10</i> Hasil Angket Uji Coba Lapangan I	203
<i>Lampiran 11</i> Hasil Tes Uji Coba Lapangan II.....	204
<i>Lampiran 12</i> Hasil Angket X Uji Coba Lapangan II.....	206
<i>Lampiran 13</i> Tampilan E-Modul Berpendekatan <i>Discovery Learning</i> Berbasis AI untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Persamaan Kuadrat	207
<i>Lampiran 14</i> Jawaban e-Modul dari Siswa.....	249
<i>Lampiran 15</i> Surat Izin Penelitian	207
<i>Lampiran 16</i> Dokumentasi Penelitian.....	207