

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

SKRIPSI



**UNOLEH:
LUH AYU MANIKA DEWI
2213011021**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA (S1)
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN

	
Menyetujui	
Pembimbing I	Dr. I Gusti Nyoman Yudi Hartawan, S.Si., M.Sc. NIP.198405252008121008
Pembimbing II	Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom. NIP.196012311986011004



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

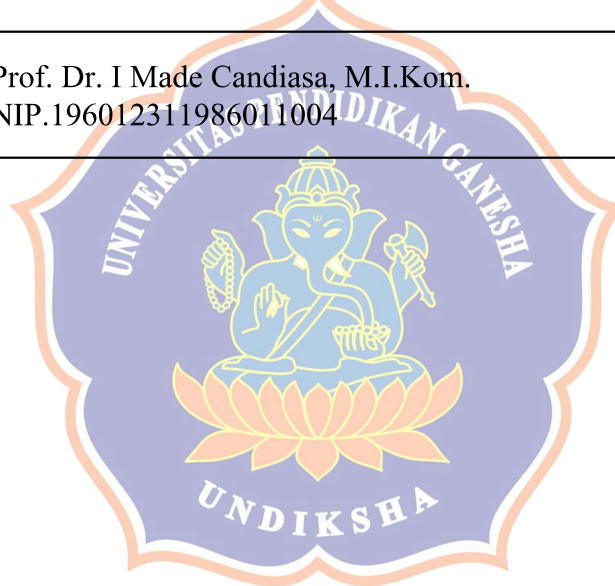


**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Skripsi oleh Luh Ayu Manika Dewi ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 22 Juli 2026

Dewan Penguji

Ketua	Prof. Dr. Gede Suweken, M.Sc. NIP.196111111987021001
Anggota	Dr. I Putu Pasek Suryawan, S.Pd., M.Pd. NIP.198806172014041001
Anggota	Dr. I Gusti Nyoman Yudi Hartawan, S.Si., M.Sc. NIP.198405252008121008
Anggota	Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom. NIP.196012311986011004



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Menyetujui

Ketua Ujian	Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci. NIP.196901161994031001
Sekretaris Ujian	Dr. I Putu Pasek Suryawan, S.Pd., M.Pd. NIP.198806172014041001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengembangan E-Modul Hierarkis dengan Pendekatan Pembelajaran Mendalam untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Kelas IX” beserta seluruh isinya adalah benar benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 22 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Luh Ayu Manika Dewi

NIM 2213011021

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Hierarkis dengan Pendekatan Pembelajaran Mendalam untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Kelas IX”. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelar sarjana pendidikan pada Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan baik berupa moral maupun material dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. I Gusti Nyoman Yudi Hartawan, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Gede Suweken, M.Sc. selaku penguji I yang telah memberikan masukan dan saran perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. I Putu Pasek Suryawan, S.Pd., M.Pd. selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan saran perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Ni Luh Rediti, S.Pd., M.Pd. selaku Kepala SMP Negeri 3 Singaraja yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di sekolah yang dipimpin.
6. Ibu Ni Luh Sueca, S.Pd. selaku guru matematika di SMP Negeri 3 Singaraja yang telah membantu dan membimbing penulis selama pelaksanaan penelitian.
7. Peserta didik kelas IX A dan IX B SMP Negeri 3 Singaraja yang telah membantu dalam penelitian ini.
8. Orang tua penulis Bapak Komang Tri Budiada dan Ibu Putu Ayu Susiani yang senantiasa memberikan kasih sayang yang tulus, doa yang tiada henti, serta dukungan moral dan material dari awal hingga akhir. Terima kasih atas segala

pengorbanan dan kepercayaan yang diberikan sehingga menjadi kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

9. Adik perempuan penulis Made Irma Pujawati yang senantiasa menjadi pendengar yang baik serta mendoakan dan memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Sahabat penulis, yaitu Sudarmini dan Priti Susadi atas kebersamaan, bantuan, doa, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
12. Terakhir kepada diri sendiri Luh Ayu Manika Dewi karena telah berjuang dan terus melangkah di tengah keraguan, ketakutan, dan kekhawatiran. Terima kasih karena tetap kuat, bersabar, dan menghargai setiap usaha kecil yang dilakukan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan segala kritik maupun saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca di masa depan nanti. Sekian dan terima kasih.

Singaraja, 22 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
PRAKATA.....	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	9
1.3 Rumusan Masalah	9
1.4 Tujuan Penelitian.....	10
1.5 Manfaat Penelitian.....	10
1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan	11
1.7 Keterbatasan Pengembangan.....	14
1.8 Penjelasan Istilah.....	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	17
2.1 E-Modul.....	17
2.2 Hierarki.....	21
2.3 Pendekatan Pembelajaran Mendalam.....	22
2.4 E-Modul Hierarkis dengan Pendekatan Pembelajaran Mendalam	33
2.5 Pemahaman Konsep	37
2.6 Penelitian yang Relevan	38
2.7 Kerangka Konsep	42
BAB III METODE PENELITIAN.....	48
3.1 Jenis Penelitian	48
3.2 Model Pengembangan	48

3.3 Prosedur Pengembangan	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	74
4.1 Hasil Penelitian.....	74
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	126
BAB V PENUTUP.....	139
5.1 Kesimpulan.....	139
5.2 Saran.....	140
DAFTAR PUSTAKA	142
LAMPIRAN.....	151



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Hasil Kajian Penelitian Relevan	38
Tabel 3.1 Angket Penilaian Kelayakan Oleh Ahli Materi	54
Tabel 3.2 Angket Penilaian Kelayakan Oleh Ahli Media.....	56
Tabel 3.3 Kriteria Kelayakan E-Modul.....	56
Tabel 3.4 <i>Task Scenario</i> Pengguna	58
Tabel 3.5 Angket Penilaian SUS (<i>System Usability Scale</i>).....	59
Tabel 3.6 <i>Score Percentile Rank</i>	61
Tabel 3.7 Kategori Rata-Rata Skor	62
Tabel 3.8 Desain Penelitian (<i>One Group Pretest-Posttest Design</i>)	62
Tabel 3.9 Kisi-Kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep	64
Tabel 3.10 Rubrik Penskoran Tes Pemahaman Konsep	65
Tabel 3.11 Kriteria Validitas Isi.....	67
Tabel 3.12 Kriteria Indeks Daya Pembeda	68
Tabel 3.13 Kriteria Tingkat Kesukaran.....	69
Tabel 3.14 Interpretasi Tingkat Reliabilitas.....	70
Tabel 3.15 Formula Uji t.....	72
Tabel 3.16 Kategori <i>Effect Size</i>	73
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Penilaian Kelayakan Materi	111
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Penilaian Kelayakan Media	111
Tabel 4.3 Revisi E-Modul dari Ahli Materi.....	112
Tabel 4.4 Revisi E-Modul dari Ahli Media	114
Tabel 4.5 Revisi E-Modul dari Siswa	116
Tabel 4.6 Hasil Uji Kebermanfaatan.....	118
Tabel 4.7 Analisis Skor Rata-Rata per Butir Pertanyaan SUS.....	118
Tabel 4.8 Rangkuman Hasil Tabulasi Penilaian <i>Pre-Test</i> oleh Validator	120
Tabel 4.9 Rangkuman Hasil Tabulasi Penilaian <i>Post-Test</i> oleh Validator	120
Tabel 4.10 Hasil Uji Konsistensi Internal Butir Soal <i>Pre-Test</i>	121
Tabel 4.11 Hasil Uji Konsistensi Internal Butir Soal <i>Post-Test</i>	121
Tabel 4.12 Hasil Uji Daya Beda Soal <i>Pre-Test</i>	122

Tabel 4.13 Hasil Uji Daya Beda Soal <i>Post-Test</i>	122
Tabel 4.14 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Pre-Test</i>	123
Tabel 4.15 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal <i>Post-Test</i>	123
Tabel 4.16 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Pre-Test</i>	124
Tabel 4.17 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Post-Test</i>	124
Tabel 4.18 Hasil Uji Normalitas <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	124
Tabel 4.19 Hasil Uji Homogenitas <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	125
Tabel 4.20 Hasil Uji t Berpasangan <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	125
Tabel 4.21 Hasil <i>Uji Paired Sample Effect Sizes</i>	125



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Konsep	47
Gambar 3.1 Model Pengembangan 4D	49
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian.....	50
Gambar 3.3 Penilaian <i>System Usability Scale</i>	61
Gambar 4.1 Kode QR E-Modul	79
Gambar 4.2 Halaman Sampul E-Modul.....	80
Gambar 4.3 Halaman Prakata E-Modul	81
Gambar 4.4 Halaman Petunjuk Penggunaan E-Modul	82
Gambar 4.5 Halaman Menu E-Modul.....	82
Gambar 4.6 Halaman Pendahuluan E-Modul	83
Gambar 4.7 Halaman Pembelajaran.....	84
Gambar 4.8 Halaman Tujuan Pembelajaran	85
Gambar 4.9 Halaman Permasalahan Awal.....	86
Gambar 4.10 Padlet untuk Diskusi Permasalahan	86
Gambar 4.11 Halaman Pengertian dan Unsur-Unsur Bangun Ruang.....	87
Gambar 4.12 Jaring-Jaring Bangun Ruang	88
Gambar 4.13 Animasi Bangun Ruang pada GeoGebra	89
Gambar 4.14 Halaman Luas Permukaan Bangun Ruang.....	89
Gambar 4.15 Lembar Kerja Peserta Didik pada TopWorksheets	90
Gambar 4.16 Latihan Soal Luas Permukaan.....	91
Gambar 4.17 Google Form dan Pembahasan Soal.....	92
Gambar 4.18 Halaman Volume Bangun Ruang.....	93
Gambar 4.19 Lembar Kerja Peserta Didik pada TopWorksheets	94
Gambar 4.20 Latihan Soal mengenai Volume Bangun Ruang	94
Gambar 4.21 Google Form dan Pembahasan Soal.....	95
Gambar 4.22 Mekanisme Hierarki.....	99
Gambar 4.23 Kuis Benar Salah dan Kuis Pilihan Ganda.....	100
Gambar 4.24 Halaman Tampilan Jawaban Salah	101
Gambar 4.25 Halaman Tampilan Jawaban Benar.....	101

Gambar 4.26 Kuis untuk Akses Kode.....	102
Gambar 4.27 Tampilan Jawaban Salah dan Benar dengan Kode Akses.....	102
Gambar 4.28 Halaman untuk Memasukkan Kode	103
Gambar 4.29 Halaman Refleksi Pembelajaran	104
Gambar 4.30 Google Form Refleksi	104
Gambar 4.31 Halaman Tes Sumatif.....	105
Gambar 4.32 Tes Sumatif dan Papan Peringkat pada Wayground	106
Gambar 4.33 Tampilan Akhir Tes Sumatif.....	107
Gambar 4.34 Halaman Rangkuman Materi E-Modul	107
Gambar 4.35 Halaman Daftar Pustaka E-Modul	108
Gambar 4.36 Halaman Profil Pengembang E-Modul	109



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	152
Lampiran 2. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	153
Lampiran 3. Surat Izin Uji Coba Instrumen dan Uji Coba Terbatas.....	154
Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Uji Coba Instrumen dan Uji Coba Terbatas.....	155
Lampiran 5. Storyboard E-Modul.....	156
Lampiran 6. Hasil Penilaian Kelayakan Materi	166
Lampiran 7. Rekapitulasi Hasil Penilaian Kelayakan Materi	170
Lampiran 8. Hasil Penilaian Kelayakan Media.....	171
Lampiran 9. Rekapitulasi Hasil Penilaian Kelayakan Media.....	175
Lampiran 10. Kisi-Kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	176
Lampiran 11. Soal <i>Pre-Test</i> dan Rubrik Penskoran.....	177
Lampiran 12. Soal <i>Post-Test</i> dan Rubrik Penskoran	183
Lampiran 13. Hasil Validitas Isi <i>Pre-Test</i>	190
Lampiran 14. Rekapitulasi Hasil Validitas Isi <i>Pre-Test</i>	192
Lampiran 15. Hasil Validitas Isi <i>Post-Test</i>	193
Lampiran 16. Rekapitulasi Hasil Validitas Isi <i>Post-Test</i>	195
Lampiran 17. Hasil Uji Coba Instrumen <i>Pre-Test</i>	196
Lampiran 18. Rekapitulasi Hasil Uji Konsistensi Internal Butir, Daya Beda, Tingkat Kesukaran, Reliabilitas Instrumen <i>Pre-Test</i>	197
Lampiran 19. Hasil Uji Coba Instrumen <i>Post-Test</i>	198
Lampiran 20. Rekapitulasi Hasil Uji Konsistensi Internal Butir, Daya Beda, Tingkat Kesukaran, Reliabilitas Instrumen <i>Post-Test</i>	199
Lampiran 21. Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	200
Lampiran 22. Output SPSS Uji Prasyarat dan Uji <i>Paired t-test</i>	201
Lampiran 23. Rekapitulasi Hasil Penilaian Kebermanfaatan	202
Lampiran 24. Dokumentasi.....	203