

**PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK MATEMATIKA
DENGAN PENDEKATAN *DEEP LEARNING* PADA
MATERI LINGKARAN KELAS XI SMA**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**



**Salsabila Permasuari Ismael
1301622001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI
PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK MATEMATIKA
DENGAN PENDEKATAN *DEEP LEARNING*
PADA MATERI LINGKARAN KELAS XI SMA

Nama : Salsabila Permasuari Ismael
 No. Registrasi : 1301622001

Penanggung Jawab:

Dekan

: Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.
 NIP. 197909162005011004

Nama



Tanda Tangan Tanggal

04/08
 2026

Wakil Penanggung Jawab:

Wakil Dekan I

: Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.
 NIP. 197905042009122002

04/08
 2026

Ketua

: Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.
 NIP. 197905042009122002

22/07
 2026

Sekretaris

: Tiara Husnul Khotimah, S.Pd., M.Si.
 NIP. 198907212024062001

23/07
 2026

Anggota:

Pembimbing I

: Aris Hadiyan W, S.Pd., M.Pd.
 NIP. 198201212008011007

29/07
 2026

Pembimbing II

: Ari Hendarno, S.Pd., M.Kom.
 NIP. 198811022022031002

31/07
 2026

Penguji Ahli

: Leny Dhianti Haeruman, M.Pd
 NIP. 199301152019032015

24/07
 2026

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 17 Juli 2026

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Elektronik Matematika dengan Pendekatan *Deep Learning* pada Materi Lingkaran Kelas XI SMA” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan dosen pembimbing.

Sumber informasi yang disebutkan dalam teks atau dikutip dari peneliti lain yang telah dipublikasikan telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penelitian ilmiah pada umumnya dan ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jika di kemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya siap menerima sanksi-sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 9 Juli 2026



Salsabila Permasuari Ismael
NIM. 1301622001

ABSTRAK

SALSABILA PERMASUARI ISMAEL, Pengembangan Modul Elektronik Matematika dengan Pendekatan *Deep Learning* pada Materi Lingkaran Kelas XI SMA. Skripsi, Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2026.

Peserta didik kelas XI di SMA Negeri 37 Jakarta masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep pada materi lingkaran dan media pembelajaran yang digunakan belum mampu memfasilitasi pembelajaran yang mendalam serta mendorong keterlibatan aktif peserta didik. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara bermakna. Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul elektronik matematika dengan pendekatan *Deep Learning* pada materi lingkaran kelas XI SMA yang memenuhi kriteria valid dan layak. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Pengumpulan data dilakukan melalui lembar kuesioner oleh ahli materi dan bahasa, ahli media, serta angket respons peserta didik pada uji coba skala kecil dan skala besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul elektronik memperoleh tingkat kevalidan sebesar 94,87% dari ahli materi dan bahasa serta 90% dari ahli media dengan kategori sangat valid. Hasil uji coba memperoleh presentase 89,82% pada uji coba skala kecil dan 91,68% pada uji coba skala besar dengan kategori sangat layak. Dengan demikian, modul elektronik yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada pembelajaran matematika lingkaran kelas XI SMA.

Kata kunci: *modul elektronik, deep learning, lingkaran, model 4D, penelitian pengembangan*

ABSTRACT

SALSABILA PERMASUARI ISMAEL, Development of an Electronic Mathematics Module Using a Deep Learning Approach for the Topic of Circles in 11th Grade High School. Thesis, Mathematics Education Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. July 2026.

Eleventh-grade students at State Senior High School 37 Jakarta are still having difficulty understanding the concepts related to circles, and the teaching materials currently in use are not yet capable of facilitating in-depth learning or encouraging active student participation. These conditions highlight the need to develop learning materials that can help students build a meaningful conceptual understanding. This study aims to develop an electronic mathematics module using a deep learning approach for the 11th-grade high school curriculum on circles that meets validity and feasibility criteria. This study is an research and development (R&D) project using the 4D model (Define, Design, Development, and Disseminate). Data collection was conducted using questionnaires administered by subject-matter and language experts, media experts, and student response surveys during small-scale and large-scale pilot test. The research results showed that the electronic module achieved a validity rate 94,87% from subject-matter and language experts and 90% from media experts, both falling into the “highly valid” category. The test results showed a success rate of 89,82% in the small-scale trial and 91,68% in the large-scale trial, both of which were classified as “highly feasible”. Thus, the electronic module developed is suitable for use as learning tool in teaching circle to 11th-grade school students.

Keyword: *4d models, circles, deep learning, electronic modules, research and development*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala nikmat dan rahmat-Nya sehingga skripsi “Pengembangan Modul Elektronik Matematika dengan Pendekatan *Deep Learning* pada Materi Lingkaran Kelas XI SMA” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tentunya tidak bisa diselesaikan jika tanpa doa dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Puspita Sari, S.Pd., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Aris Hadiyan W, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ari Hendarno, S.Pd., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Anny Sovia, S.Si., M.Pd dan Ibu Nurashri Partasiwi, S.Si., M.Pd. selaku validator ahli yang memberikan masukan dan saran selama proses pengembangan produk sehingga menghasilkan produk yang baik.
4. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti selama 4 tahun terakhir.
5. Ibu Lilik Setyoharyanti, M.Pd. selaku Kepala SMA Negeri 37 Jakarta, Bapak Muhammad Asfani, S.Pd. selaku Wakil Kepala SMA Negeri 37 Jakarta, Bapak Asep Zulfikar, M.Pd., Bapak Zaenal Makruf, S.Si., Ibu Cempaka Fajri Liyani, S.Pd. selaku guru matematika, serta seluruh peserta didik SMA Negeri 37 Jakarta yang telah memberikan izin, bantuan, dukungan, dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian.
6. Kedua orang tua, Bapak Ismael dan Ibu Netri Yeni, adik tercinta Khayla Permasuari Ismael, serta seluruh keluarga besar yang tidak pernah

berhenti memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan semangat kepada peneliti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

7. Sandi Mahesa Dharma, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, serta menjadi tempat berbagi cerita dan menguatkan peneliti selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Sahabat-sahabat peneliti, yaitu Aureal Leodita Zalesya, Mutiara Rahmadina, Nabila Octaviana Putri Indra, Sabila Octaviani Putri Indra, Monica Yolanda, dan Alya Raudhatul Azzahra, yang senantiasa hadir melalui doa, semangat, dan dukungan, sehingga menjadi penyemangat bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat semasa perkuliahan, yaitu Retno Restu Lestari, Eva Paskah Lusiana, Zoneta Lauili, Aurelia Finkan, dan Calista Cahya, yang telah menjadi teman berbagi cerita, memberikan motivasi, serta menemani peneliti selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
10. Ibu Sakinah, Ibu Syelvi, teman-teman PKM SMA Negeri 37 Jakarta, BEMP Pendidikan Matematika, BEMF MIPA, yang telah memberikan dukungan, pengalaman, dan kebersamaan kepada peneliti selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu, namun tidak mengurangi rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala doa, dukungan, bantuan, dan kebaikan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga segala doa, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan memperoleh balasan dari Allah SWT. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Jakarta, 9 Juli 2026



Salsabila Permasuari Ismael
NIM. 1301622001

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	8
C. Perumusan Masalah.....	8
D. Manfaat Hasil Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	10
A. Konsep Pengembangan Model.....	10
1. Model Pengembangan Borg and Gall.....	11
2. Model Pengembangan ADDIE.....	13
3. Model Pengembangan 4D.....	15
B. Konsep Model yang Dikembangkan.....	21
1. Modul Elektronik.....	21
2. Pendekatan <i>Deep Learning</i>	23
3. Modul Elektronik dengan Pendekatan <i>Deep Learning</i>	28
4. Lingkaran.....	29
C. Kerangka Berpikir.....	32
D. Rancangan Model.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
A. Tujuan Penelitian.....	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
C. Karakteristik Model yang Dikembangkan.....	36
D. Pendekatan dan Metode Penelitian.....	37
E. Langkah-langkah Pengembangan Model.....	38

1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	39
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	44
3. Tahap <i>Development</i> (Pengembangan).....	50
4. Tahap Pengumpulan dan Analisis Data.....	52
5. Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran).....	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	54
A. Hasil Penelitian.....	54
1. Hasil Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	54
2. Hasil Tahap <i>Design</i> (Perancangan).....	59
3. Hasil Tahap <i>Development</i> (Pengembangan).....	79
4. Hasil Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran).....	95
B. Kelayakan Bahan Ajar.....	95
C. Pembahasan.....	96
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	101
A. Kesimpulan.....	101
B. Implikasi.....	102
C. Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	104
LAMPIRAN.....	111



DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Tahapan Model Pengembangan Borg and Gall.....	12
2. Tahapan Model Pengembangan ADDIE	14
3. Tahapan Model Pengembangan 4D.....	16
4. Busur Lingkaran.....	31
5. Juring Lingkaran	32
6. Bagan Rancangan Model	35
7. Tahapan Model Pengembangan 4D.....	38
8. Alur pengembangan Media	39
9. Logo Adobe Animate CC, Microsoft Word, Canva, Ibis Paint X, dan Adobe AIR SDK.....	61
10. Tampilan Tahapan Memahami	62
11. Tampilan Tahapan Mengaplikasikan.....	63
12. Tampilan Tahap Refleksi.....	64
13. Tampilan Penerapan Prinsip Meaningful	65
14. Tampilan Penerapan Prinsip Mindful.....	66
15. Tampilan Penerapan Prinsip Joyful.....	67
16. Penyusunan Materi dengan Microsoft Word.....	68
17. Perancangan Tampilan Modul dengan Canva.....	68
18. Pembuatan Ilustrasi dengan Canva dan Ibis Paint X	69
19. Pembuatan Modul di Adobe Animate CC.....	70
20. Tampilan Halaman Sampul dan Main Menu.....	71
21. Tampilan Halaman Kata Pengantar, Petunjuk Penggunaan, dan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	72
22. Tampilan Halaman Menu Materi	73
23. Tampilan Halaman Sub Materi	74
24. Tampilan Halaman Ayo Belajar	75
25. Tampilan Halaman Ayo Berlatih	76
26. Tampilan Halaman Final Quiz	77
27. Tampilan Halaman Daftar Pustaka dan Tim Penulis.....	78
28. Tampilan Proses Publish File Adobe Animate menjadi Aplikasi Android.....	79
29. Revisi Pertama Validasi oleh Ahli Materi dan Bahasa.....	82
30. Revisi Kedua Validasi oleh Ahli Materi dan Bahasa	82
31. Revisi Ketiga Validasi oleh Ahli Materi dan Bahasa	83
32. Revisi Keempat Validasi oleh Ahli Materi dan Bahasa	83
33. Revisi Kelima Validasi oleh Ahli Materi dan Bahasa	84
34. Revisi Pertama Validasi oleh Ahli Media.....	87
35. Revisi Kedua Validasi oleh Ahli Media	88
36. Revisi Ketiga Validasi oleh Ahli Media	89
37. Revisi Keempat Validasi oleh Ahli Media	89
38. Revisi Kelima Validasi oleh Ahli Media.....	90
39. Revisi Keenam Validasi oleh Ahli Media	91
40. Revisi Ketujuh Validasi oleh Ahli Media.....	91

DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Perbandingan Model Pendekatan R&D	20
2. Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran	30
3. Kisi-Kisi Angket Analisis Awal Peserta Didik	40
4. Kisi-Kisi Wawancara Guru	42
5. Daftar Nama Validator Ahli	45
6. Butir Pertanyaan Kuesioner Penilaian Ahli Media	46
7. Butir Pertanyaan Kuesioner Penilaian Ahli Materi Dan Bahasa.....	46
8. Butir Pertanyaan Angket Penilaian Peserta Didik.....	47
9. Skala Likert	52
10. Kriteria Interpretasi Skor.....	53
11. Sumber Instrumen	60
12. Hasil Penilaian Validasi oleh Ahli Materi dan Bahasa.....	80
13. Daftar Saran dari Ahli Materi dan Bahasa	81
14. Hasil Penilaian Validasi oleh Ahli Media.....	85
15. Daftar Saran dari Ahli Media	86
16. Hasil Penilaian Uji Coba Skala Kecil	93
17. Hasil Penilaian Uji Coba Skala Besar.....	94
18. Hasil Penilaian Kelayakan Modul Elektronik.....	96



DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
1. Hasil Nilai Ulangan Harian Lingkaran Peserta Didik Kelas XI	111
2. Kisi-Kisi Angket Analisis Awal Peserta Didik	112
3. Instrumen Angket Analisis Awal Peserta Didik	113
4. Hasil Angket Analisis Awal Peserta Didik	115
5. Kisi-Kisi Wawancara Guru	118
6. Pedoman Wawancara Guru	119
7. Hasil Wawancara Guru.....	120
8. Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Guru	122
9. Garis Besar Isi Media (GBIM).....	123
10. Diagram Alur Rancangan Model	125
11. Kuesioner Penilaian oleh Ahli Materi dan Bahasa.....	126
12. Hasil Validasi oleh Ahli Materi dan Bahasa.....	129
13. Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Ahli Materi dan Bahasa.....	132
14. Kuesioner Penilaian oleh Ahli Media	133
15. Hasil Validasi oleh Ahli Media	136
16. Rekapitulasi Hasil Validasi oleh Ahli Media	139
17. Angket Penilaian oleh Peserta Didik.....	140
18. Beberapa Hasil Uji Coba Skala Kecil	142
19. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Skala Kecil	143
20. Beberapa Hasil Uji Coba Skala Besar.....	144
21. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Skala Besar.....	145
22. Tampilan Produk Akhir	146
23. Dokumentasi	149
24. Surat Izin Penelitian	150



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Salsabila Permasuari Ismael
NIM : 1301622001
Fakultas/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Pendidikan Matematika
Alamat email : permasuari.caca25@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengembangan Modul Elektronik Matematika dengan Pendekatan Deep Learning pada Materi

Lingkaran Kelas XI SMA

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis

(Salsabila Permasuari Ismael)
nama dan tanda tangan