

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI WOLFRAM MATHEMATICA PADA MATERI FUNGSI DAN PERMODELANNYA

Nanang Malik Akbar¹⁾, Gusni Satriawati^{2)*}, Khairunnisa³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir. H. Juanda No.95, Banten,
Indonesia.

* gusni@uinjkt.ac.id

ABSTRACT

This study aims to explain the process of the development of an instructional media based on a Wolfram Mathematica application for math functions and their graphs. Besides that, this study explains the development of an instructional media based on a Wolfram Mathematica application for math functions and their graphs with valid, practical, and effective value. The method that is used is Research and Development (R&D) with ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model. This study of development of an instructional media has been validated by 3 lecturers of The Department of Mathematics Education and by 4 mathematics teachers using the Likert scale with V Aiken Analysis. Moreover, this instructional media has been implemented to 35 students from SMAN 1 Bojonggede. The result from some validators explains that the instructional media has a valid criterion with V Aiken value 0,76. The student response form for the instructional media that has been used explains that the e-module gets a practical criterion with an 82.9% practical value. Therefore, the instructional media based on Wolfram Mathematica application can be used for learning mathematics for math functions and their graphs.

Keywords: *ADDIE, instructional media, wolfram mathematica, math function, graph*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan proses pengembangan media pembelajaran yang berbasis aplikasi Wolfram Mathematica pada materi fungsi dan permodelannya. Selain itu, penelitian ini juga menjelaskan pengembangan media pembelajaran yang berbasis aplikasi Wolfram Mathematica pada materi fungsi dan permodelannya yang valid dan praktis. Metode yang digunakan adalah metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Penelitian pengembangan media pembelajaran ini divalidasi oleh tiga dosen Pendidikan Matematika dan empat guru matematika menggunakan skala Likert dengan analisis V Aiken. Selanjutnya, media pembelajaran diimplementasikan kepada 35 peserta didik kelas XI Sains 2 SMAN 1 Bojonggede. Hasil penilaian validator ahli menjelaskan bahwa media pembelajaran mendapat kriteria valid dengan nilai V Aiken 0,76. Angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang digunakan menjelaskan bahwa media pembelajaran mendapat kriteria

praktis dengan nilai persentase 82,9% praktis. Oleh karena itu, media pembelajaran berbasis aplikasi Wolfram Mathematica dapat digunakan untuk pembelajaran matematika materi fungsi dan permodelannya.

Kata Kunci: ADDIE, media pembelajaran, wolfram mathematica, fungsi dan permodelannya

PENDAHULUAN

Media pembelajaran dapat memberikan manfaat kepada peserta didik pada kemampuan matematisnya. Berdasarkan penelitian dari Syafruddin dkk, E-LKPD yang dibuat dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis (Syafruddin, Pamungkas, Khaerunnisa, and Rafianti, 2022). Penelitian lain dari Panjaitan, E-LKPD dapat meningkatkan kemampuan problem solving (Panjaitan, Mansyur, and Syahputra, 2023). E-LKPD pada penelitian lain juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik (Subakti, Marzal, and Hsb, 2021). Kebanyakan media pembelajaran yang dikembangkan sudah dapat meningkatkan berbagai macam kemampuan matematis.

Pengembangan media pembelajaran kebanyakan menggunakan berbagai jenis program atau aplikasi. Pencarian penelitian tentang media pembelajaran ditemukan dan terbagi menjadi dua bagian, yaitu media pembelajaran menggunakan *website* dan aplikasi. Beberapa penelitian pengembangan media pembelajaran yang menggunakan *website*, yaitu: (1) penelitian dari Dewi yaitu E-LKPD berbasis *website wizer.me* dapat digunakan dan layak (Dewi, Purnamasari, and Karmila, 2023), (2) penelitian dari Shalahuddin yaitu E-LKPD menggunakan media *website liveworksheets* mendapat hasil layak dan valid digunakan pada pembelajaran (Shalahuddin and Hayuhantika, 2022), (3) penelitian dari Subagja yaitu E-LKPD menggunakan

wordwall dan *wizer.me* mendapat hasil respon sangat baik dari peserta didik (Subagja, 2022), (4) penelitian dari Astuti yaitu media pembelajaran menggunakan *website Kahoot* mendapat hasil sangat valid dan sangat praktis (Astuti, Muthmainnah, and Rosiyanti, 2021). Oleh karena itu, penelitian pengembangan E-LKPD yang menggunakan *website* sudah banyak dikembangkan dan memiliki kekurangan yaitu harus selalu terhubung ke internet.

Pengembangan media pembelajaran yang menggunakan aplikasi tertentu jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan menggunakan *website*. Aplikasi yang digunakan pun memiliki kekurangan. Beberapa penelitian tentang pengembangan media pembelajaran yang menggunakan aplikasi tertentu, yaitu: (1) penelitian dari Adawiyah yaitu E-LKPD berbantuan aplikasi Google Meet mendapatkan hasil 70 persen peserta didik tuntas (Adawiyah, Amin, Ibrahim, and Hartatik, 2021), tetapi kekurangan dari aplikasi Google Meet adalah mengharuskan peserta didik memiliki internet yang cepat, (2) penelitian lain dari Augustha yaitu E-LKPD menggunakan aplikasi Adobe Acrobat 11 Pro Extended mendapat hasil valid dan bisa digunakan di kelas (Augustha, Susilawati, and Haryati, 2021), tetapi kekurangan dari aplikasi Adobe Acrobat adalah aplikasi hanya membaca format PDF dan tidak interaktif, (3) penelitian dari Hidayah yaitu E-LKPD menggunakan 3D Pageflip mendapat hasil valid dan bisa menjadi rujukan pembelajaran

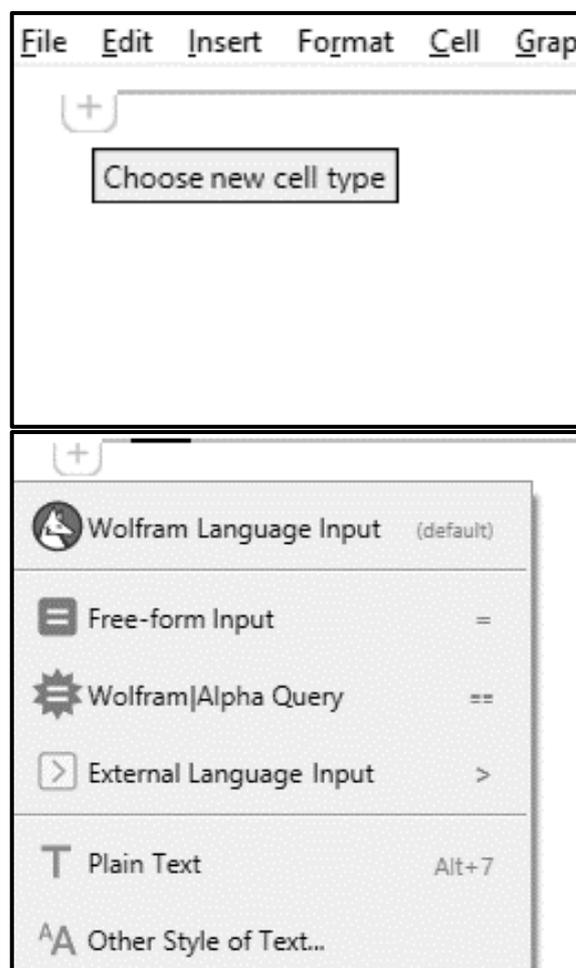
(Hidayah, Winingsih, and Amalia, 2021), (4) Fadhila menambahkan E-LKPD menggunakan Flip PDF Professional mendapat hasil respon sangat baik dari peserta didik (Fadhila, 2022). Selain itu, banyak penelitian pengembangan E-LKPD menggunakan website dan aplikasi berbasis buku digital seperti liveworksheets, flipbook maker, Pageflip, dan Flip PDF Professional. Kekurangan dari website atau aplikasi yang berbasis buku digital tersebut adalah banyak sekali iklan yang muncul sehingga media pembelajaran menjadi tidak interaktif.

Pengembangan media pembelajaran yang khusus berbasis aplikasi matematika masih belum ada atau belum dilakukan. Contoh dari aplikasi matematika adalah Matlab, SciLab, MuPAD, Maple, dan *Wolfram Mathematica*. Khusus Maple dan *Wolfram Mathematica* adalah dua aplikasi yang sering digunakan oleh pengguna secara umum (Hiyam, Zoubi, and Khataybeh, 2019). Padahal banyak sekali aplikasi matematika yang sering dipakai untuk pengembangan modul. Salah satunya pengembangan modul yang berbantuan *Wolfram Mathematica*.

Beberapa penelitian pengembangan modul yang menggunakan aplikasi *Wolfram Mathematica*, yaitu: (1) Purnama membuat bahan ajar berbentuk modul dengan bantuan *Wolfram Mathematica* (Purnama, Murtianto, and Muhtarom, 2022), (2) penelitian lain dari Murtianto yaitu membuat bahan ajar berbantuan software *mathematica* (Murtianto, Nizaruddin, and Sutrisno, 2022), (3) Musyrifah dkk juga mengembangkan modul berbantuan aplikasi *Wolfram Mathematica* (Musyrifah, Rabbani, Sobiruddin, and Khairunnisa, 2021). Bahan ajar dan modul tersebut hanya berbentuk cetak atau PDF dan menggunakan aplikasi *Wolfram Mathematica* secara terpisah.

Sayangnya, secara khusus pengembangan media pembelajaran yang berbasis *Wolfram Mathematica* masih belum ada.

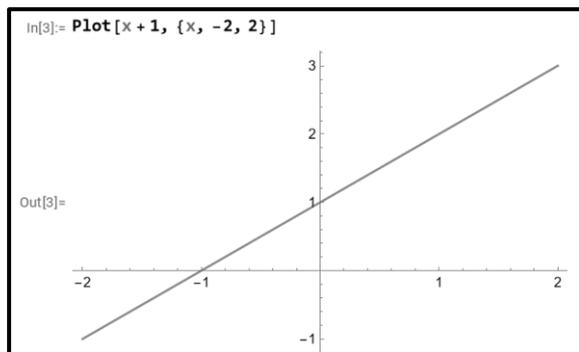
Wolfram Mathematica sebenarnya dapat membuat teks catatan dan perhitungan matematika di satu dokumen yang sama (Torrence and Torrence, 2019). Teks catatan dibuat dengan cara klik tanda tambah “+” di bagian pojok kiri barisan baru dan pilih Plain Text. Seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Pembuatan Teks Catatan Pada *Wolfram Mathematica*

Setelah itu, ketik teks yang ingin dicatat pada dokumen untuk menambahkan informasi. Keuntungan terbesar *Wolfram Mathematica* adalah menghitung berbagai perintah matematika dengan cepat. Salah satunya adalah pembuatan grafik fungsi. Klik kembali tanda tambah “+” untuk

menambah barisan baru dan pilih Wolfram Language Input. Seperti pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Pembuatan Grafik Fungsi Pada Wolfram Mathematica

Kata kunci untuk membuat grafik fungsi adalah Plot. Isi kotak pada Plot dengan fungsi yang ingin digambarkan dan rentang grafiknya. Pada contoh gambar 1.2, pembuatan grafik fungsi $f(x) = x + 1$ dan rentang x dari -2 sampai 2. Hasil dari perhitungan tersebut muncul di bawah teks perhitungannya. Berdasarkan keuntungan tersebut, peneliti berfokus pada pembuatan media pembelajaran pada materi fungsi dan permodelannya.

Materi fungsi dan permodelannya terdiri atas fungsi akar, fungsi eksponensial, fungsi logaritma, fungsi rasional, dan fungsi trigonometri. Peneliti mendapat informasi bahwa nilai peserta didik pada Ujian Nasional 2019 di Jawa Barat berada di bawah nilai batas yang ditentukan yaitu 55. Setiap kemampuan peserta didik dipaparkan pada tabel 1 berikut (Kemdikbud, 2019):

Tabel 1. Nilai Peserta Didik Pada Materi Grafik Fungsi Ujian Nasional di Jawa Barat

No. Soal	Kemampuan yang diuji	Nilai Provinsi	Nilai Nasional
1	Menentukan nilai koefisien rumus fungsi	36,41	39,49

kuadrat berdasarkan grafik fungsi yang diberikan.

9	Menentukan daerah asal dari suatu fungsi.	25,39	27,00
23	Menentukan gambar grafik dari suatu fungsi trigonometri	43,85	41,38

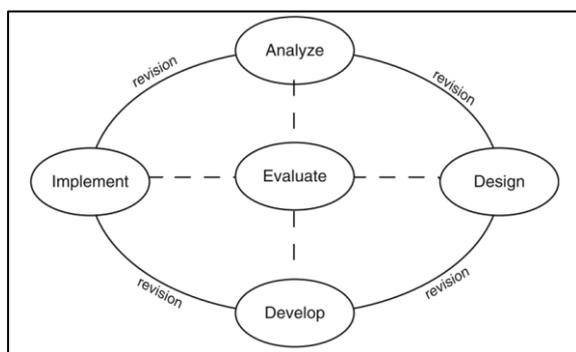
Berdasarkan pada tabel 1 tersebut, nomor soal 1, 9, dan 23 dipilih karena soal tersebut tentang materi grafik fungsi dan daerah asal grafik fungsi. Pada nomor 1, 9 dan 23 peserta didik mendapat rata-rata nilai 36,41; 25,39; dan 43,85 sehingga masih di bawah nilai batas yaitu 55. Tambahan penelitian dari Wijayanti, penilaian tes peserta didik kelas X dengan materi fungsi eksponensial mendapat hasil 16 dari 34 peserta didik belum mencapai nilai minimal yang ditentukan (Wijayanti, Yusmin, and Fitriawan, 2023).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran yang dibuat secara langsung di aplikasi Wolfram Mathematica dan mengetahui nilai kevalidan dan kepraktisan dari media pembelajaran tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan Pengembangan adalah metode untuk

mengembangkan dan memvalidasi hasil dari produk tertentu (Winarni, 2018). Model dari penelitian dan pengembangan pada penelitian ini adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Evaluation*). Tujuan digunakannya model ADDIE adalah untuk meningkatkan pembelajaran matematika menjadi lebih baik dengan berfokus pada pengetahuan dan permasalahan yang terjadi pada guru dan peserta didik (Hidayat and Nizar, 2021). Langkah dan konsep dari ADDIE digambarkan sebagai berikut (Maribe Branch, 2009):



Gambar 3. Konsep dan langkah dari tahapan ADDIE

Model tersebut akan digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran dengan penjelasan setiap tahapan sebagai berikut:

Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap analisis ini, peneliti melakukan beberapa tahapan dan merangkumnya menjadi dua langkah, yakni studi literatur dan studi lapangan. Secara keseluruhan, peneliti mencari informasi tentang berbagai permasalahan yang ada di sekolah dan berbagai kebutuhan peserta didik pada pembelajaran matematika. Tahap ini juga diperlukan untuk mengetahui alasan mengapa perlu mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi *Wolfram Mathematica* pada materi fungsi dan

permodelannya. Tahap ini diawali dengan analisis studi literatur dan studi lapangan.

Kegiatan studi literatur dilakukan untuk memperoleh berbagai data yang dapat mendukung untuk mengembangkan media pembelajaran. Data yang mendukung tersebut seperti sumber belajar buku materi matematika tentang fungsi dan permodelannya, Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP), buku tentang penggunaan aplikasi *Wolfram Mathematica*, sumber yang relevan untuk pembuatan media pembelajaran berbasis aplikasi *Wolfram Mathematica*, dan sumber lain seperti *website* untuk mempermudah mengerjakan berbagai soal dan perintah di aplikasi *Wolfram Mathematica*.

Kegiatan studi lapangan adalah kegiatan survei secara langsung di sekolah terkait. Menurut Branch, permasalahan yang sering muncul adalah kurangnya pengetahuan dan kemampuan peserta didik, kurangnya motivasi, dan kurangnya sumber belajar peserta didik (Maribe Branch, 2009). Oleh karena itu, peneliti mencari data yang mendukung seperti menganalisis kebutuhan belajar pada peserta didik, mengetahui suasana pembelajaran di kelas, menganalisis media pembelajaran yang sering digunakan, ketersediaan perangkat komputer di sekolah, dan menganalisis kebutuhan pada tahap selanjutnya yakni tahap perancangan (*Design*).

Kegiatan tersebut diperlukan instrumen untuk studi lapangan ini berupa wawancara dan survei kepada guru matematika dan peserta didik. Hasil dari wawancara dan survei akan digunakan untuk pedoman mengembangkan media pembelajaran pada tahap perancangan (*Design*).

Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan adalah tahap untuk memverifikasi tujuan pembelajaran dengan merancang sumber belajar. Tujuan dari tahap ini adalah mengatasi permasalahan yang muncul pada tahap analisis seperti kurangnya kemampuan dan pengetahuan peserta didik (Maribe Branch, 2009). Kegiatan pada tahap ini yaitu merancang media pembelajaran sesuai dengan tahapan pembelajaran.

Tahap rancangan dilakukan dengan membuat rancangan awal sesuai dengan tahap analisis yang sudah dilakukan. Tahap ini terdiri atas membuat instrumen validasi ahli, membuat instrumen respon peserta didik, dan merancang media pembelajaran.

Rancangan media pembelajaran disesuaikan dengan alur pembelajaran pada buku peserta didik matematika tingkat lanjut kelas XI. Rancangan tersebut seperti membuat judul, petunjuk penggunaan, informasi tambahan, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, dan latihan soal.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan adalah tahapan untuk merealisasikan rancangan yang sudah dibuat dan memvalidasi rancangan tersebut apakah ada kekurangan sehingga bisa direvisi. Menurut Branch, tujuan dari tahap pengembangan adalah peneliti bisa mengembangkan rancangan menggunakan sumber dan alat yang dibutuhkan, serta bisa membuat evaluasi untuk melihat kekurangan rancangan tersebut (Maribe Branch, 2009).

Hasil yang didapatkan dari tahap pengembangan adalah mendapat satu rancangan sumber belajar secara penuh, seperti langkah pembelajaran, tujuan

pembelajaran, contoh soal dan latihan soal, media yang sesuai dengan permasalahan peserta didik, dan sumber belajar yang bisa membantu guru selalu sesuai langkah pembelajaran di kelas.

Peneliti menyesuaikan menjadi empat tahapan, yaitu membuat instrumen penilaian validasi ahli, membuat instrumen respon peserta didik, melakukan penilaian validasi media pembelajaran oleh ahli, dan perbaikan media pembelajaran.

Instrumen validasi ahli dan respon peserta didik menilai aspek kualitas isi, kualitas penyajian, kualitas kebahasaan, kualitas grafik, dan aspek aplikasi *Wolfram Mathematica*.

Proses validasi menggunakan instrumen berupa angket dengan pengukuran skala *Likert*. Angket diberi jawaban dengan skala Sangat Baik (Skor 5), Baik (Skor 4), Cukup (Skor 3), Kurang (Skor 2), dan Sangat Kurang (Skor 1) (Perbawa and Diana, 2022, p. 53). Skor tersebut divalidasi pada setiap aspek menggunakan rumus *V Aiken* sebagai berikut (Aiken, 1985):

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

V = Indeks validitas butir

s = (Skor yang diberikan oleh validator) – (skor terendah dalam kategori yang dipakai)

N = Banyaknya validator ahli

c = Banyaknya kriteria penskoran yang dapat dipilih validator ahli

Kesimpulan dari validasi ahli yang dilakukan dengan memperhatikan kriteria penilaian kevalidan pada tabel berikut (Aiken, 1985):

Tabel 2. Range dan Kriteria Penilaian Kevalidan

Indeks	Kriteria Kevalidan
$V < 0,75$	Kurang Valid
$V \geq 0,75$	Valid

Jika penilaian *V Aiken* lebih besar atau sama dengan 0,75, maka kriteria valid. Sebaliknya, jika penilaian mendapatkan kurang dari 0,75, maka kriteria kurang valid.

Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi adalah tahap untuk mempersiapkan secara penuh media pembelajaran yang sudah direvisi dan uji coba langsung kepada peserta didik. Tahap implementasi dilakukan setelah media pembelajaran direvisi dengan baik dan akan dilakukan implementasi secara langsung ke peserta didik di kelas. Media pembelajaran yang sudah direvisi dan divalidasi dengan baik akan disampaikan langsung ke peserta didik dan peserta didik akan menilai kelayakan media pembelajaran pada angket yang diberikan.

Tujuan dari tahap implementasi adalah peneliti mencoba secara langsung penggunaan media pembelajaran dalam pembelajaran dan peserta didik dapat belajar materi baru tanpa adanya masalah yang ditemukan pada tahap analisis (Maribe Branch, 2009). Menurut Branch, ada dua komponen penting pada tahap implementasi, yakni mempersiapkan guru dan peserta didik.

Peran guru pada tahap implementasi menjadi penting karena pembelajaran menggunakan media pembelajaran akan dievaluasi secara keseluruhan dari alur pembelajaran. Guru harus mengetahui secara lengkap tentang materi baru yang

akan diajarkan dan penggunaannya. Selain itu, peran peserta didik harus aktif pada pembelajaran dan bisa berinteraksi dengan media pembelajaran yang digunakan (Maribe Branch, 2009).

Materi pembelajaran yang disampaikan pada media pembelajaran adalah fungsi dan permodelannya secara berkelompok. Peran peneliti dengan mengarahkan peserta didik dalam menggunakan media pembelajaran dan memberikan pengawasan ketika mengerjakan soal.

Tahap implementasi dilakukan setelah media pembelajaran direvisi dengan baik dan akan dilakukan implementasi secara langsung ke peserta didik di kelas. Media pembelajaran yang sudah direvisi dan divalidasi dengan baik akan disampaikan langsung ke peserta didik dan peserta didik akan menilai kelayakan media pembelajaran pada angket yang diberikan.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan dengan menilai kualitas media pembelajaran dimulai dari sebelum implementasi dan setelah implementasi. Langkah pada tahap evaluasi seperti penilaian kepraktisan kepada peserta didik dan perbaikan sesuai dengan saran peserta didik.

Penilaian Kepraktisan dilakukan oleh peserta didik melalui angket respon peserta didik. Peserta didik diminta untuk menilai media pembelajaran yang telah digunakan dalam pembelajaran. Penilaian dilakukan dengan rincian kuesioner menggunakan Skala Likert model lima pilihan jawaban.

Selanjutnya, peneliti akan menghitung skor dari angket respon peserta didik pada setiap aspek menggunakan rata-

rata dari total nilai yang diterima. Rumus dari rata-rata persentase nilai pada setiap aspek adalah sebagai berikut (Shobrina, Sakti, and Purwanto, 2020):

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase skor kepraktisan dalam persentase

F = Skor yang didapat

N = Skor tertinggi dikali total jumlah peserta didik

Setelah menganalisis penilaian dari angket respon peserta didik tersebut, peneliti akan menyimpulkan hasil akhir dari analisis yang telah dilakukan dengan memperhatikan kriteria penilaian kepraktisan pada tabel di bawah ini (Retnawati, 2016):

Tabel 3. Range dan Kriteria Penilaian Kepraktisan

Indeks	Kriteria Kevalidan
$V < 80\%$	Kurang Praktis
$V \geq 80\%$	Praktis

Jika penilaian persentase kepraktisan lebih besar atau sama dengan 80%, maka kriteria praktis. Sebaliknya, jika penilaian mendapatkan kurang dari 80%, maka kriteria kurang praktis.

Selanjutnya, setiap tahapan pada model ADDIE seperti tahapan implementasi dan evaluasi, diperlukan perbaikan untuk meningkatkan kelayakan media pembelajaran. Sebagian besar revisi didapatkan dari saran dan masukan oleh validator ahli, peserta didik, dan pengalaman peneliti mengawasi pekerjaan peserta didik pada setiap pertemuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Analisis

Tahap analisis dilakukan dengan studi literatur dan studi lapangan. Kegiatan studi literatur dengan menentukan materi yang akan diajarkan sesuai dengan kurikulum merdeka yang sudah digunakan oleh SMAN 1 Bojonggede. Penentuan materi fungsi dan permodelannya sesuai dengan kemampuan aplikasi *Wolfram Mathematica* yang bisa menggambar grafik fungsi dengan baik.

Materi yang diambil yakni fungsi akar, fungsi eksponensial, dan fungsi logaritma. Hasil studi literatur juga menentukan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP).

Kegiatan studi lapangan dilakukan wawancara kepada dua guru matematika SMAN 1 Bojonggede dan dua peserta didik pada tanggal 30 April 2024. Hasil studi lapangan tersebut menunjukkan ada beberapa permasalahan yang muncul di sekolah. Seperti media pembelajaran di kelas masih menggunakan buku paket dan proyektor oleh aplikasi *PowerPoint* dan *Canva*. Peserta didik juga belum menggunakan teknologi seperti komputer atau *smartphone* untuk belajar di kelas atau secara mandiri. Guru melanjutkan bahwa laboratorium komputer yang tersedia di sekolah masih belum bisa digunakan untuk pembelajaran.

Selain itu, guru juga mengetahui sedikitnya peserta didik yang mempunyai laptop untuk dibawa ke sekolah karena alasan tidak punya atau berat jika dibawa ke kelas. Masalah lainnya pada materi fungsi adalah guru masih belum menggunakan media interaktif untuk bisa menggambar grafik fungsi dengan mudah. Pembelajaran biasanya hanya diberikan materi berupa

format *PDF* kepada peserta didik dan menyarakannya mencari materi di *Youtube*.

Berdasarkan wawancara kepada guru dan peserta didik tersebut, penelitian ini sejalan dengan permasalahan yang muncul. Oleh karena itu, media pembelajaran digunakan dengan lebih mudah menggunakan *website* dan *smartphone* secara berkelompok ataupun secara mandiri.

Tahap Perancangan

Rancangan media pembelajaran memiliki langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Membuat judul, yakni fungsi akar, fungsi eksponensial, dan fungsi logaritma.
- 2) Membuat petunjuk penggunaan untuk kelancaran penggunaan selama pembelajaran.
- 3) Membuat informasi tambahan untuk mengurangi kesalahan penggunaan aplikasi *Wolfram Mathematica*.
- 4) Menyusun tujuan pembelajaran sesuai dengan Capaian Pembelajaran.
- 5) Membuat materi dengan membagi menjadi beberapa bagian. Seperti bagian materi domain dan range fungsi, menggambar grafik fungsi, dan menentukan bentuk fungsi berdasarkan grafik fungsi.
- 6) Membuat contoh soal dan latihan soal dari materi yang sudah dipelajari.

Rancangan awal tersebut digunakan oleh peserta didik dengan mengakses *website* berbasis *Wolfram Cloud*. Pengerjaan contoh soal dan latihan soal dilakukan juga di aplikasi *Wolfram Cloud* berbasis *website* atau *smartphone*.

Tahap Pengembangan

Rancangan media pembelajaran yang sudah dibuat sebelumnya, dapat diterapkan dan dibuat langsung menggunakan aplikasi *Wolfram Mathematica*. Fokus materi yang dibahas ada tiga hal, yakni domain dan range fungsi, membuat grafik fungsi, dan

menentukan bentuk fungsi dari grafiknya. Setelah dibuat, materi media pembelajaran diunggah ke *website Wolfram Cloud* dan dinilai kevalidannya oleh validator ahli.

Validasi dilakukan oleh tiga dosen pendidikan matematika UIN Syarif Hidayatullah Jakarta dan empat guru matematika SMAN 1 Bojonggede. Validator ahli menilai beberapa aspek seperti berikut:

Tabel 4. Hasil Kevalidan oleh Validator Ahli

No.	Aspek Penilaian	V Aiken	Kriteria
1.	Kualitas Isi	0,75	Valid
2.	Kualitas Penyajian	0,81	Valid
3.	Kualitas Kebahasaan	0,75	Valid
4.	Kualitas Grafik	0,75	Valid
5.	Berbasis Aplikasi <i>Wolfram Mathematica</i>	0,78	Valid
Penilaian Keseluruhan		0,76	Valid

Pada penilaian keseluruhan diperoleh nilai 0,76 dengan kriteria valid. Kriteria tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan dalam pembelajaran. Validator ahli juga memberikan saran untuk perbaikan agar menjadi lebih baik.

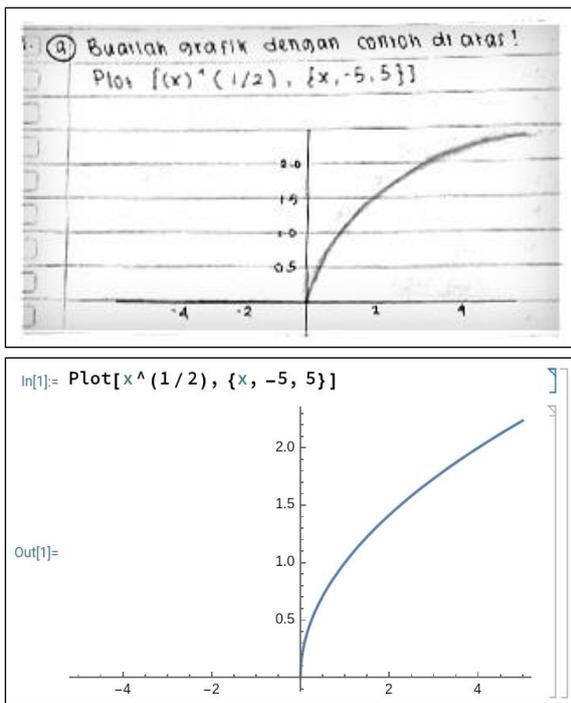
Tahap Implementasi

Pada tahap ini, media pembelajaran diujicobakan secara langsung kepada 35 peserta didik kelas XI IPA 2 di SMAN 1 Bojonggede. Peserta didik dibagi menjadi 9 kelompok dan mengakses media

pembelajaran di *website* masing-masing kelompok. Pembelajaran dibimbing oleh peneliti sebagai guru selama lima pertemuan pada tanggal 6, 7, 13, 14, 20, dan 21 Mei 2024. Pembahasan setiap pertemuan dijelaskan sebagai berikut:

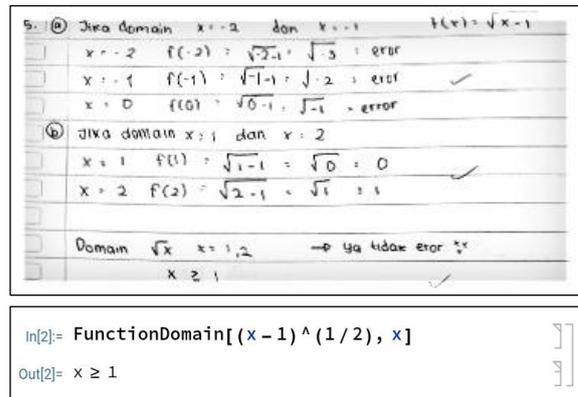
1) Pertemuan 1 dan 2

Pembelajaran membahas tentang materi fungsi akar menggunakan aplikasi *Wolfram Mathematica* dan dicatat di buku setiap kelompok. Pembahasan materi dan soal terbagi menjadi dua bagian, yakni cara tertulis dan cara aplikasi. Berikut adalah pengerjaan soal pada pembuatan grafik fungsi.



Gambar 4. Hasil Pengerjaan Peserta Didik Pada Soal Membuat Grafik Fungsi

Peserta didik mengerjakan soal dengan baik pada bagian menggambar grafik fungsi akar di aplikasi Wolfram Cloud. Peserta didik juga menggambar grafik fungsi dengan bagus dan rapi, tetapi memakan waktu yang lama. Selanjutnya, berikut adalah pengerjaan soal pada soal domain fungsi.

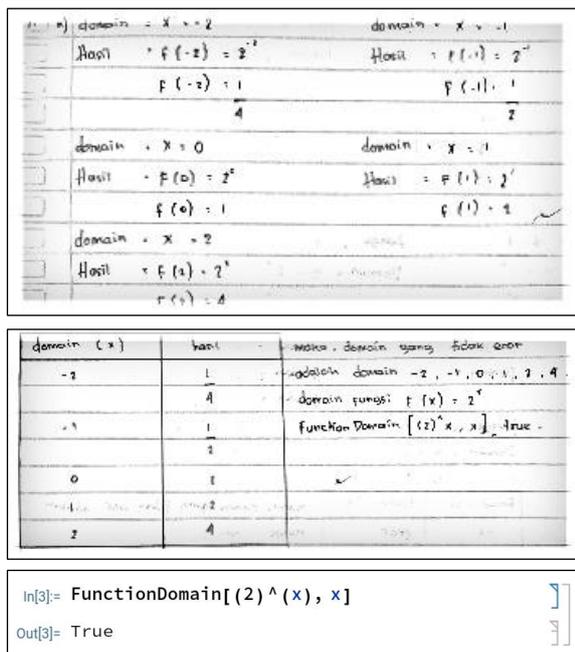


Gambar 5. Hasil Pengerjaan Peserta Didik Pada Soal Domain Fungsi

Pada pembahasan domain dan range fungsi, peserta didik dapat mengikuti langkah-langkah pengerjaan dan bisa mengerjakan soal dengan cara tertulis dan cara aplikasi dengan baik. Pada pertemuan 1 dan 2 dilakukan dengan baik tetapi tidak mencapai materi menentukan bentuk fungsi berdasarkan grafiknya dan latihan soal karena waktu yang tidak cukup. Oleh karena itu, peneliti melakukan perbaikan pada media pembelajaran dengan cara mengurangi jumlah soal yang terlalu banyak.

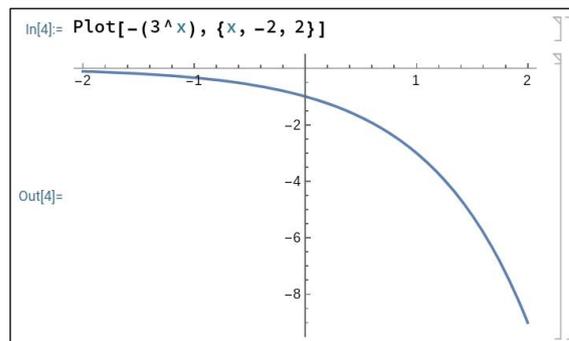
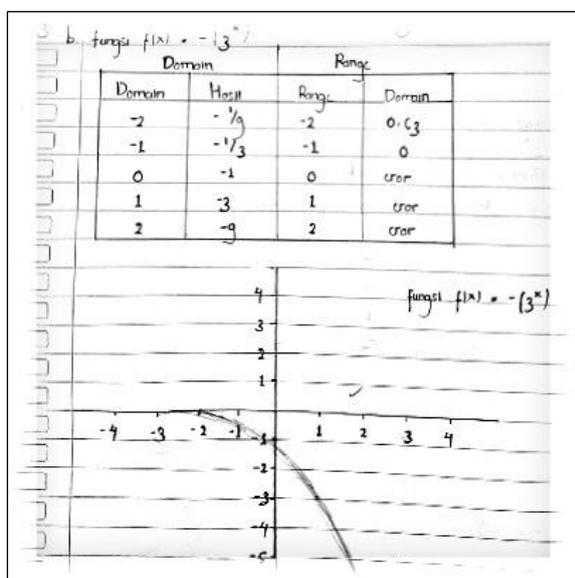
2) Pertemuan 3, 4, dan 5

Pembelajaran membahas materi fungsi logaritma, fungsi eksponensial, dan fungsi akar. Pada pertemuan 3, peserta didik mengerjakan soal dengan baik, tetapi hanya beberapa kelompok yang bisa mencapai bagian akhir yakni bagian latihan soal. Sedangkan, pada pertemuan 4 dan 5, peserta didik mengerjakan soal dengan baik dan bisa mencapai bagian akhir materi. Berikut adalah pengerjaan soal pada bagian domain dan range fungsi.



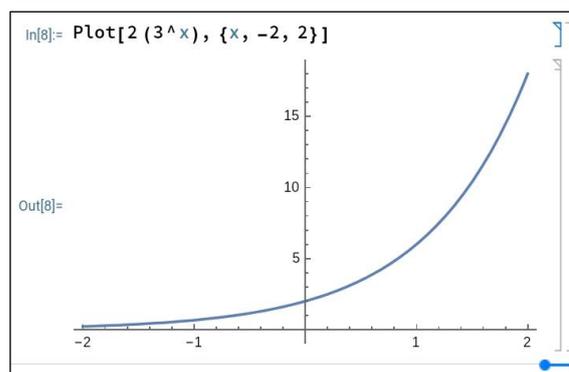
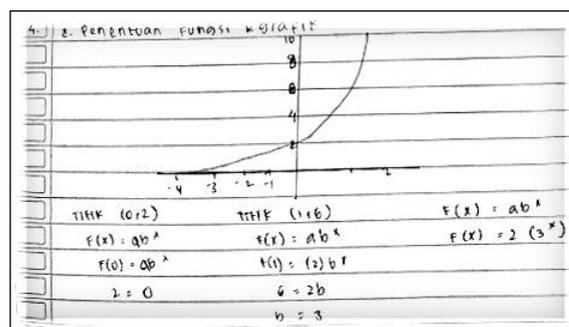
Gambar 6. Hasil Pengerjaan Peserta Didik Pada Soal Domain Fungsi Eksponensial

Penjelasan **True** jawaban soal domain fungsi pada cara aplikasi artinya domainnya semua bilangan real x benar. Secara keseluruhan, peserta didik dapat mengerjakan dan memahami materi domain dan range fungsi dengan baik. Selanjutnya, berikut adalah pengerjaan soal pada materi menggambar grafik fungsi.



Gambar 7. Hasil Pengerjaan Peserta Didik Pada Materi Menggambar Grafik Fungsi

Pengerjaan domain dan range dapat diikuti dengan menggunakan cara tabel. Tentunya dapat mempermudah peserta didik dalam menggambar grafik fungsi. Pembuktian grafiknya bisa dilihat dengan cara aplikasi dengan hasil grafiknya yang sama persis seperti cara tertulis menggunakan tabel sebelumnya. Secara keseluruhan, seluruh kelompok dapat mengerjakan materi menggambar grafik fungsi dengan baik. Selanjutnya, berikut adalah pengerjaan materi terakhir yakni materi menentukan bentuk fungsi berdasarkan grafiknya.



Gambar 8. Hasil Pengerjaan Peserta Didik Menentukan Bentuk Fungsi dari Grafik

Peserta didik dapat mengikuti langkah-langkah sesuai materi yang disajikan. Peserta didik juga bisa membuktikan jawabannya menggunakan aplikasi *Wolfram Cloud* dan jawabannya sesuai dengan jawaban cara tertulis.

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi terdiri atas penilaian kepraktisan media pembelajaran dan perbaikan pada media pembelajaran. Penilaian kepraktisan dilakukan dengan memberikan angket respon kepada peserta didik pada tanggal 20 Mei 2024. Angket respon tersebut memiliki 23 butir pernyataan menggunakan skala *Likert*. Peserta didik menilai beberapa aspek, yakni aspek kualitas materi, kualitas grafik, kualitas kebahasaan, dan aspek berbasis aplikasi *Wolfram Mathematica*. Detil dari hasil penilaian kepraktisan sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Penilaian Kepraktisan oleh Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	V Aiken	Kriteria
1.	Kualitas Materi	82,7%	Praktis
2.	Kualitas Grafik	82,3%	Praktis
3.	Kualitas Kebahasaan	83%	Praktis
4.	Berbasis Aplikasi <i>Wolfram Mathematica</i>	83,5%	Praktis
Penilaian Keseluruhan		82,9%	Praktis

Pada penilaian keseluruhan diperoleh nilai 82,9% dengan kriteria Praktis. Kriteria tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran praktis digunakan. Peserta didik juga memberikan saran dan kritik selama mengerjakan materi pada media pembelajaran bertujuan untuk perbaikan agar menjadi lebih baik.

Selanjutnya, peneliti mendapat saran dan kritik dari peserta didik selama proses penilaian kepraktisan media pembelajaran untuk memperbaiki materi agar menjadi lebih baik. Berikut adalah beberapa perbaikan sesuai dengan saran dan kritik peserta didik.



Gambar 10. Materi Domain dan Range Sebelum Diperbaiki dan Setelah Diperbaiki

Perbaikan materi domain dan range dilakukan pada perubahan warna teks, perubahan gambar yang relevan, dan

perubahan posisi contoh soal menjadi lebih awal.

Cara Mencari Domain Pakai Aplikasi :

Kita juga bisa membuktikan domain menggunakan aplikasi :

Caranya :

1. Tuliskan kata `FunctionDomain[...]`
2. Isi kotaknya dengan fungsi yang ingin dicari domainnya.
3. Isi variabelnya misalkan `x`.
4. Proseslah.

Domain fungsi $f(x) = \sqrt{x+1}$

```
in[-]= FunctionDomain[(x+1)^(1/2), x]
```

```
out[-]= x >= -1
```

Contoh Soal: Cara Aplikasi

Apa domain dari fungsi di bawah ini !

Fungsi $f(x) = \sqrt{x+1}$

Jawab :

Langkah menjawab pertanyaan :

- 1.) Tuliskan kata `FunctionDomain[...]`
- 2.) Isi kotaknya dengan fungsi yang ingin dicari domainnya.
- 3.) Isi variabelnya misalkan `x`.
- 4.) Proseslah.

Maka :

```
in[-]= FunctionDomain[(x+1)^(1/2), x]
```

```
out[-]= x >= -1
```

Gambar 11. Contoh Soal Cara Aplikasi Sebelum Diperbaiki dan Sesudah Diperbaiki

Perbaikan bagian contoh soal dengan cara aplikasi dilakukan pada perubahan gambar yang relevan, perubahan warna teks, dan penambahan pertanyaan.

SIMPULAN

Hasil penelitian didapat bahwa penilaian kevalidan media pembelajaran yang dilakukan oleh validator ahli mendapat nilai *V Aiken* sebesar 0,76 atau mendapat kriteria valid. Selain itu, penilaian kepraktisan yang dilakukan oleh peserta didik mendapat nilai persentase 82,9% atau mendapat kriteria praktis. Materi dari media pembelajaran secara berkala mendapat

perbaikan terus-menerus agar menjadi lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Amin, S. M., Ibrahim, M., and Hartatik, S. (2021). Peningkatan Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar Pada Pembelajaran Tematik Melalui E-LKPD dengan Bantuan Aplikasi Google Meet. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3393–3398. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1339>
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142.
- Astuti, V. D., Muthmainnah, R. N., and Rosiyanti, H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Aplikasi Pokamathh Pada Materi Aljabar Kelas Vii. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.24853/fbc.7.1.1-10>
- Augustha, A., Susilawati, and Haryati, S. (2021). Pengembangan E-LKPD Berbasis Discovery Learning Menggunakan Aplikasi Adobe Acrobat 11 Pro Extended Pada Materi Kesetimbangan Ion dan PH Larutan Garam Untuk Kelas XI SMA/MA Sederajat. *Journal of Research and Education Chemistry*, 3(1), 28. [https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3\(1\).6485](https://doi.org/10.25299/jrec.2021.vol3(1).6485)
- Dewi, N. A., Purnamasari, R., and Karmila, N. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Webiste Wizer. Me Materi Sifat-Sifat Bangun Ruang. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 9(2), 2562–2575. <https://doi.org/https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.995>
- Fadhila, A. N. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Menggunakan Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Materi Medan Magnet. *Nusantara:*

- Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(1), 53–70.
<https://doi.org/10.14421/njpi.2022.v2i1-4>
- Hidayah, A. N., Winingsih, P. H., and Amalia, A. F. (2021). Pengembangan E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) Fisika Dengan 3D Pageflip Berbasis Problem Based Learning Pada Pokok Bahasan Kesetimbangan Dan Dinamika Rotasi. *Compton: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 36–43.
<https://doi.org/10.30738/cjipf.v7i2.9091>
- Hidayat, F., and Nizar, M. (2021). Model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28–37.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>
- Hiyam, B., Zoubi, A., and Khataybeh, A. (2019). Utilizing Mathematica Software to Improve Students' Problem Solving Skills of Derivative and its Applications. *International Journal of Education and Research*, 7(11).
- Kemdikbud. (2019). Laporan Hasil Ujian Nasional. Retrieved February 2, 2024, from <https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id>
- Maribe Branch, R. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. In Springer. New York: Springer.
- Murtianto, Y. H., Nizaruddin, N., and Sutrisno, S. S. (2022). The Validity of a Multiple Representation of Calculus With Mathematica Learning Tool for Improving Students' Productive Thinking Abilities. *KnE Social Sciences*, 2022.
<https://doi.org/10.18502/kss.v7i14.12012>
- Musyrifah, E., Rabbani, H., Sobiruddin, D., and Khairunnisa. (2021). Development of wolfram mathematica application-assisted learning module on derivative in high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1836(1).
- Panjaitan, S. N., Mansyur, A., and Syahputra, H. (2023). Pengembangan LKPD Elektronik (E-LKPD) Berbasis Problem- Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Kemandirian Belajar Peserta Didik SMP IT Indah Medan. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2).
- Perbawa, K. A., and Diana. (2022). Application of Linear Congruential Generator (LCG) Algorithm in Android Based Mathematics Education Game. *Jurnal Komitek*, 2(1), 47–56.
<https://doi.org/https://doi.org/10.53697/jkomitek.v2i1.599>
- Purnama, I., Murtianto, Y. H., and Muhtarom. (2022). Desain Modul Berorientasi Literasi Matematika dengan Bantuan Aplikasi Wolfram Mathematica untuk Materi Artimatika Sosial. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3).
- Retnawati, H. (2016). *Analisis kuantitatif instrumen penelitian (panduan peneliti, mahasiswa, dan psikometrian)*. Yogyakarta.
- Shalahuddin, M. H., and Hayuhantika, D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Kontekstual dengan Media Liveworksheets Pada Materi Lingkaran di Kelas VIII. *Jurnal Tadris Matematika*, 5(1), 71–86.
<https://doi.org/10.21274/jtm.2022.5.1.71-86>
- Shobrina, N. Q., Sakti, I., and Purwanto, A. (2020). Pengembangan Desain Bahan Ajar Fisika Berbasis E-Modul Pada Materi Momentum. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1), 33–40.
<https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.33-40>
- Subagja, L. B. (2022). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) berbantuan aplikasi berbasis website wordwall.net dan e-LKPD

- wizer.e terhadap motivasi belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 3(2), 141–150.
<https://doi.org/10.30587/postulat.v3i2.5042>
- Subakti, D. P., Marzal, J., and Hsb, M. H. E. (2021). Pengembangan E-LKPD berkarakteristik budaya jambi menggunakan model discovery learning berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1249–1264.
- Syafruddin, I. S., Pamungkas, A. S., Khaerunnisa, E., and Rafianti, I. (2022). Pengembangan E-LKPD untuk Mendukung Kemampuan Literasi Matematis pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3).
- Torrence, B. F., and Torrence, E. A. (2019). The Student's Introduction to Mathematica and the Wolfram Language. In *The Student's Introduction to Mathematica and the Wolfram Language*. New York: Cambridge University Press.
- Wijayanti, R., Yusmin, E., and Fitriawan, D. (2023). Pemahaman Konsep pada Materi Fungsi Eksponensial Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa di SMA. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(1).
- Winarni, E. W. (2018). *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas (PTK), dan Research and Development (R&D)*. Jakarta: Bumi Aksara.

