



## ***Development of Open Ended Based Mathematics Teaching Materials on Grade X Quadratic Equations and Functions to Facilitate Mathematics Learning Outcomes***

Sumarni<sup>1)</sup>, Fitriani Nur<sup>2)\*</sup>, Andi Ika Prasasti Abrar<sup>3)</sup>, Lisnasari Andi Mattoliang<sup>4)</sup>, Ahmad Farham Majid<sup>5)</sup>

UIN Alauddin Makassar<sup>1), 2), 3), 4), 5)</sup>

*marni7703@gmail.com*<sup>1)</sup>, *fitrianiinur@uin-alauddin.ac.id*<sup>2)</sup>, *ika.prasastiabrar@uin-alauddin.ac.id*<sup>3)</sup>, *lisnasari.mattoliang@uin-alauddin.ac.id*<sup>4)</sup>, *ahmad.farham@uin-alauddin.ac.id*<sup>5)</sup>

### **ABSTRACT**

The purpose of this study was to identify the process of developing teaching materials (modules) as well as the degree of validity, practicality, and effectiveness of teaching materials (modules) based on open-ended on equations and quadratic functions of class X at SMAN 8 Bone. This research is classified as development research (Research and Development) and follows the 4D development approach (Define, Design, Develop, and Disseminate). The validation sheet, teacher and student response questionnaire, student activity observation sheet, teacher ability to manage learning observation sheet, and learning outcome test were used in this study. The process of making teaching materials (modules) is divided into four stages, namely the definition stage, design stage, development stage, and distribution stage. Data were collected from product trials to determine whether the product met the criteria of a good product or not. After assessment and development, the quality of the teaching materials (modules) produced is considered very valid with an average validator answer of 4.4. While the teacher response questionnaire shows the practicality of teaching materials (modules) with an average of 92.5% and the competence of instructors to manage learning with an average of 3.8 in the good category. The questionnaire can also be used to assess the effectiveness of teaching materials (modules). The positive student response was 83%, student activity was 81% with a very good category, and the results of the analysis of the learning outcomes test obtained a percentage of student learning completeness of 90.3% and a percentage of completeness of 90.3%. 9,7%. The results of these measurements indicate that the teaching materials have met the standards, so they can be used.

**Keywords:** *Teaching Materials, Open Ended, Quadratic Equations and Functions, R&D*

### **ARTICLE INFO**

Article history

*Received : 2024-05-20*

*Revised : 2024-05-24*

*Accepted: 2024-05-31*

## **Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis *Open Ended* pada Materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat Kelas X untuk Memfasilitasi Capaian Pembelajaran Matematika**

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi proses pengembangan modul serta derajat validitas, kepraktisan, dan keefektifan modul berbasis *open-ended* pada persamaan dan fungsi kuadrat kelas X di SMAN 8 Bone. Penelitian ini tergolong penelitian pengembangan (*Research and Development*) dan mengikuti pendekatan pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Lembar validasi, angket respon guru dan siswa, lembar observasi aktivitas siswa, lembar observasi kemampuan guru mengelola pembelajaran, dan tes hasil belajar digunakan dalam penelitian ini. Proses pembuatan modul dibagi menjadi empat tahap, yaitu tahap definisi, tahap desain, tahap pengembangan, dan tahap distribusi. Data dikumpulkan dari uji coba produk untuk menentukan apakah produk tersebut memenuhi kriteria produk yang baik atau tidak. Setelah dilakukan pengkajian dan pengembangan, kualitas modul yang dihasilkan dinilai sangat valid dengan rata-rata jawaban validator sebesar 4,4. Sedangkan angket respon guru menunjukkan kepraktisan modul dengan rata-rata 92,5% dan kompetensi instruktur mengelola pembelajaran dengan rata-rata 3,8 dengan kategori baik. Angket juga dapat digunakan untuk menilai efektivitas modul. Respon siswa positif sebesar 83%, aktivitas siswa sebesar 81% dengan kategori sangat baik, dan hasil analisis tes hasil belajar diperoleh persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 90,3% dan persentase ketuntasan sebesar 90,3%. 9,7%. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa modul ajar telah sesuai standar, sehingga dapat digunakan.

**Kata Kunci:** Modul Ajar, *Open Ended*, Persamaan dan Fungsi Kuadrat, R&D

**To Cite This Article:** Sumarni, Nur, F., Abrar, A. I. P., Mattoliang, L. A., & Majid, A. F. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis *Open Ended* pada Materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat Kelas X untuk Memfasilitasi Capaian Pembelajaran Matematika *Alauddin Journal of Mathematics Education*, 6 (1), 34-53.

### **1. Pendahuluan**

Matematika merupakan topik yang penting untuk dipelajari karena diajarkan secara praktis di semua jenjang sekolah (Purwoko, 2023). Matematika juga merupakan ilmu yang mempunyai peranan penting dalam menjaga kualitas hidup, sehingga manusia dapat menghadapi kehidupan yang semakin rumit dengan pemahaman terhadap matematika. Akibatnya, siswa sering mengalami kesulitan dalam menguasai matematika. Kesulitan tersebut antara lain kesulitan mengungkapkan ide dalam pemecahan masalah yang disebabkan oleh proses pembelajaran yang berpusat pada guru, artinya proses permasalahan yang dihadapi dalam dunia pendidikan khususnya matematika saat ini adalah pembelajaran matematika sering kali dianggap sulit oleh sebagian siswa, memberikan kesan bahwa guru lebih sulit. Banyak sekali pengetahuan yang ditransfer dari pikiran guru ke pikiran siswa, sehingga siswa akhirnya hanya menghafal bagaimana menulis konsep tanpa memahami bagaimana menyelesaikan permasalahan tersebut.

Selain itu, guru jarang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri terhadap informasi yang baru mereka pelajari.

Proses pemberian bimbingan/bantuan kepada siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran dalam unsur kemampuan, sikap, pengetahuan, dan pemahaman yang dihubungkan dengan bentuk dan struktur yang abstrak disebut dengan pembelajaran mengajar matematika. Akibatnya siswa juga lesu dalam belajar yang berdampak pada kemampuannya dalam menyelesaikan masalah kuadrat hanya dengan menggunakan rumus atau satu metode saja. Masalah pembelajaran yang terkait dengan penyelesaian masalah hanya dalam satu metode harus diatasi. Jika hal ini tidak diatasi pada akhirnya akan membuat siswa menjadi kurang kreatif dan kurang mampu mengeluarkan ide sehingga berdampak pada buruknya hasil belajar siswa (Mashuri, 2019).

Menurut hasil wawancara yang dilakukan di sekolah dengan salah satu guru matematika SMAN 8 Bone yaitu Ibu Muliati, kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika masih sangat kurang, siswa kurang berperan aktif dalam pembelajaran, dan guru hanya menggunakan buku teks untuk menyampaikan pelajaran matematika. hanya. Buku ajar matematika yang digunakan dalam proses pembelajaran saat ini seringkali tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk melahirkan ide-ide inovatif sehingga mengakibatkan kurang optimalnya proses belajar mengajar. Prestasi siswa merupakan tujuan dari proses pembelajaran. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan instruktur yang ahli di bidangnya. Salah satunya adalah instruktur harus mampu menciptakan sumber daya pembelajaran.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan merancang modul ajar berbasis pendekatan. Teknik yang digunakan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap sikap siswa dan prediksi hasil belajar. Pembuatan modul ajar pembelajaran matematika merupakan salah satu teknik untuk mengukur kinerja dalam memperkuat kemampuan berpikir kreatif. Namun, belum ada sumber ajar matematika persamaan fungsi kuadrat yang dibuat oleh instruktur. Apabila pendekatan yang tepat untuk meningkatkan pemikiran kreatif, diperlukan kemampuan dalam konstruksi materi pendidikan. Oleh karena itu, produksi modul ajar pada penelitian ini menggunakan pendekatan *open-ended*.

Modul ajar adalah materi pelajaran yang disusun secara sistematis dan spesifik, baik tertulis maupun tidak tertulis, untuk digunakan oleh guru dalam pembelajaran di kelas guna menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan siswa belajar agar memenuhi standar kompetensi yang telah ditentukan (Halik, 2019). Pembuatan modul ajar ini dengan menggunakan pendekatan *open-ended* merupakan modul ajar berbeda yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan belajar. Metode *open-ended* dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif guna memperoleh pemahaman konsep, gagasan, konsep, dan pola.

Metode *open-ended* merupakan strategi pembelajaran yang interaksi antara matematika dan siswa bersifat terbuka untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Soal dengan pertanyaan terbuka sering disebut dengan *open-ended*, adalah soal-soal yang mempunyai banyak jawaban benar. Ketika siswa diajak untuk mengeksplorasi berbagai cara, sarana, atau pendekatan untuk mengatasi permasalahan yang disajikan dan tidak diarahkan pada penyelesaian (hasil) akhir, maka hal ini merupakan contoh penggunaan *open-ended* dalam kegiatan pembelajaran (Rahmatillah, 2016). Siswa dituntut untuk menyelesaikan permasalahan terbuka, dengan penekanan pada bagaimana mencapai suatu solusi bukan sekedar mendapatkan jawaban. Akibatnya, ada lebih dari satu cara atau metode untuk memperoleh jawaban. Jika instruktur hanya menyarankan satu solusi potensial terhadap masalah tersebut, kualitas masalah yang “terbuka” dikatakan hilang.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan modul ajar sangat efektif untuk pembelajaran. Misalnya penelitian Alkhairi & Siregar (2024) menunjukkan hasil validasi dinyatakan sangat layak dengan persentase sebesar 98,85%, tingkat kepraktisannya juga mencapai 96,6% dengan kategori sangat praktis, sedangkan tingkat keefektifannya mencapai nilai N-Gain yaitu 0,5. Oleh karena itu, temuan penelitian tersebut dikategorikan dalam kriteria sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran persamaan dan fungsi kuadrat. Temuan validasi menunjukkan bahwa modul ajar dan media yang digunakan pada umumnya cukup baik (Alkhairi & Siregar, 2024). Penelitian Ismail dan Magfirah Bakari menunjukkan bahwa penelitian tindakan kelas ini berhasil mewujudkan tujuan penelitian yaitu meningkatkan penguasaan siswa kelas IX D SMP Negeri 1 Kabila pada materi fungsi, kuadrat, dan grafik dengan menggunakan teknik inkuiri. Tujuan tersebut tercapai karena penerapan pendekatan inkuiri yang meningkatkan partisipasi siswa, aktivitas instruktur, dan penguasaan siswa secara kelompok dan individu (Ismail, 2019).

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Swaditya dan Yunita mengungkapkan bahwa kepraktisan modul ajar berbasis TIK dikategorikan sangat baik dengan skor rata-rata 4,473 pada skala 5 atau 89,46%. Oleh karena itu, modul ajar berbasis ICT ini sangat ideal untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Lebih lanjut, hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan sumber daya pengajaran berbasis ICT mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap hasil belajar (Swadita dan Yudita, 2015). Perangkat pembelajaran berbasis ICT berhasil meningkatkan motivasi belajar khususnya materi persamaan dan fungsi kuadrat (Wangge, 2020).

Dengan demikian, peneliti terdorong untuk menyediakan modul ajar matematika untuk proses belajar mengajar berdasarkan kesulitan-kesulitan tersebut. Perkembangan modul ajar ini bersifat terbuka dan terfokus pada persamaan dan fungsi kuadrat.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian dan pengembangan (R&D) diterapkan dalam penelitian ini. Penelitian dan Pengembangan adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk dan memverifikasi kinerjanya (Sugiyono, 2014). Validasi ahli media dan validasi ahli materi terutama dosen peminatan Pendidikan Matematika digunakan untuk menilai validitas instrumen. Tujuan penelitian dalam penelitian pengembangan ini adalah modul ajar kelas X SMAN 8 Bone berupa modul matematika berbasis *open-ended* pada persamaan dan fungsi kuadrat.

Dalam penelitian dan pengembangan ini, paradigma pengembangan 4-D digunakan dalam empat tahap. Berikut penjelasan masing-masing tahapan model pengembangan 4-D: 1) Tahap Define (analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis materi, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran), 2) Tahap Desain (persiapan ujian, format seleksi, pemilihan media, dan desain awal), 3) Tahap Pengembangan/Pengembangan (Validasi Ahli, Uji Coba), 4) Tahap Diseminasi/Diseminasi. Modul diperiksa dan ditinjau selama tahap pengujian ahli atau validasi, setelah itu ide atau umpan balik untuk perbaikan ditawarkan dan apakah modul ajar dapat diterima untuk digunakan divalidasi.

Dua orang dosen Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar menjadi subjek uji ahli dalam penelitian ini. Subjek uji coba produk adalah siswa kelas X SMAN 8 Bone. Dalam penelitian ini digunakan angket, observasi, dan ujian hasil belajar untuk mengumpulkan data. Kuesioner jawaban siswa dan kuesioner respon instruktur digunakan dalam penelitian ini. Observasi dilaksanakan secara terorganisir, yaitu berupa lembar observasi aktivitas siswa, lembar observasi aktivitas terhadap kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, dan observasi yang telah direncanakan secara sistematis baik dari segi apa yang akan diamati, kapan, dan Di mana.

Instrumen tersebut merupakan alat pengumpul data. Kertas validasi modul, lembar observasi aktivitas siswa, lembar angket jawaban siswa, lembar observasi aktivitas kompetensi pengajar mengelola pembelajaran, lembar angket respon guru, dan ujian hasil belajar merupakan alat yang digunakan dalam penelitian. Data yang diperoleh dengan menggunakan instrumen-instrumen tersebut kemudian diuji secara statistik untuk mengetahui validitas, kepraktisan, dan keefektifan modul ajar berbasis *open-ended* yang dihasilkan. Uji validitas dilakukan untuk menilai kualitas atau keterampilan modul pembelajaran dan perangkat penelitian yang dihasilkan. Tim validasi yang berpengalaman menguji kelayakan modul dan alat penelitian. Uji praktikalitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan modul pembelajaran yang dikembangkan. Temuan pemeriksaan survei respon guru, lembar penerapan modul, dan tindakan instruktur dalam mengendalikan pembelajaran digunakan untuk menilai uji praktikalitas

ini. Keefektifan ujian ditentukan dengan menganalisis temuan survei respon siswa, aktivitas siswa, dan tes hasil belajar.

### 3. Hasil Penelitian

Penelitian dan Pengembangan yang dilakukan di SMA Negeri 8 Bone menghasilkan sumber daya modul ajar matematika berbasis *open-ended* dilakukan melalui penggunaan paradigma pengembangan 4D yang terdiri dari empat tahap yaitu mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarkan. Berikut penjelasan lebih detail mengenai tahap-tahap pengembangannya:

#### 3.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)

Penelitian ini dilakukan di kelas X IPA 5 dijadikan topik penelitian, terdiri dari 31 orang, 14 laki-laki dan 17 perempuan.

##### 3.1.1 Analisis Awal-Akhir

Pada tingkatan ini dipelajari untuk menemukan kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa dan guru ketika mempelajari matematika. Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa modul ajar pembelajaran di sekolah tersebut masih tergolong kurang memadai, hal ini dibuktikan dengan buku teks yang digunakan siswa masih berupa buku pinjaman dari perpustakaan sekolah sehingga menyebabkan sebagian siswa kesulitan dalam belajar. Selain itu, modul ajar yang ada saat ini seringkali kurang memberikan peluang bagi siswa untuk menghasilkan ide-ide inovatif. Hal ini dapat diamati dalam cara konten diberikan dalam buku siswa yang umum digunakan, yang memberikan konsep dalam bentuk siap pakai daripada membantu siswa dalam membangun gagasan matematika mereka sendiri. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas adalah dengan menyediakan modul ajar dalam bentuk modul berbasis *open-ended* yang diyakini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

##### 3.1.2 Analisis Peserta Didik

Analisis siswa dilakukan guna mengetahui karakteristik siswa sejalan dengan rancangan dan pengembangan modul ajar berupa modul pembelajaran. Berikut penjelasan mengenai ciri-ciri siswa:

- a) Kemampuan pemahaman setiap siswa bersifat unik.
- b) Setiap siswa mempunyai latar belakang pendidikan yang unik.
- c) Lingkungan tempat tinggal siswa berbeda-beda

Selain itu, siswa mengkaji materi pendukung sebagai prasyarat pembelajaran persamaan dan fungsi kuadrat. Anak-anak ini sudah berada pada tahap operasional formal (usia 11-18 tahun) dalam hal perkembangan kognitif. Hal ini menunjukkan bahwa anak mampu berpikir abstrak, rasional, dan mengambil kesimpulan. Namun pada usia

ini, siswa masih memerlukan gaya belajar yang memungkinkan mereka mengembangkan kemampuan kognitifnya.

### 3.1.3 Analisis Materi

Materi pelajaran penelitian ini adalah materi persamaan dan fungsi kuadrat dari standar isi kurikulum 2013. Garis besar kurikulum persamaan dan fungsi kuadrat dengan indikator pencapaian meliputi penyelesaian akar-akar persamaan kuadrat, menggambar dan membuat sketsa grafik fungsi kuadrat, dan menganalisis ciri-ciri fungsi kuadrat.

### 3.1.4 Analisis Tugas

Hasil analisis tugas untuk pokok bahasan persamaan dan fungsi kuadrat pada siswa kelas X SMAN 8 Bone adalah:

- a) Mendeskripsikan persamaan dan fungsi kuadrat
- b) Menyelesaikan persamaan dan fungsi kuadrat
- c) Menggambar dan membuat sketsa grafik fungsi kuadrat dari masalah nyata berdasarkan data yang ditentukan
- d) Menafsirkan karakteristik fungsi kuadrat berdasarkan sketsa grafik yang dibuat

### 3.1.5 Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran tersebut telah dikembangkan sesuai dengan keterampilan inti yang dituangkan dalam kurikulum 2013. Sasaran pembelajaran ditetapkan dengan mentransformasikan kemampuan dasar menjadi indikasi pencapaian hasil belajar yang lebih spesifik berdasarkan analisis isi dan tugas.

## 3.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Langkah selanjutnya adalah tahap perancangan, dimana peneliti mulai mengkonstruksi modul ajar matematika kelas X berupa modul berbasis *open-ended* pada pokok bahasan persamaan dan fungsi kuadrat. Desain dan sistematika perangkat pembelajaran yang akan digunakan di kelas dirancang pada tahap ini.

### 3.2.1 Penyusunan Instrumen

Instrumen tes dibuat berdasarkan analisis materi yang disesuaikan dengan spesifikasi tujuan pembelajaran, yang telah dievaluasi dan dinyatakan sah oleh para ahli. Tes hasil belajar yang dikembangkan pada penelitian ini adalah ujian hasil belajar matematika pada materi persamaan dan fungsi kuadrat. Selain penilaian hasil belajar, juga telah ditetapkan instrumen yang menjadi standar penilaian kecukupan modul ajar yang dibuat, sehingga dapat dinyatakan valid, praktis, dan efektif.

### 3.2.2 Pemilihan Format

Hasil pemilihan format dan modul rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) disesuaikan dengan sintaksis pendekatan pembelajaran berbasis *open-ended* yang meliputi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, modul ajar, penilaian, kegiatan pembelajaran, dan sumber bacaan. Pelaksanaan pembelajaran meliputi teknik, metode, dan alat sumber belajar. Skenario pembelajaran dibagi menjadi tiga bagian: kegiatan persiapan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Strategi pembelajaran berbasis *open-ended* dimasukkan dalam RPP khususnya pada kegiatan inti, sedangkan format modul dan ujian kemampuan berpikir kreatif dibuat dengan warna-warni, rapi, dan terstruktur sehingga siswa akan terlibat, termotivasi, dan penggunaannya yang mudah dalam belajar.

### 3.2.3 Pemilihan Media

Media penelitian ini adalah sumber pembelajaran seperti RPP, modul, dan ujian hasil belajar. Selain itu, peneliti memilih media yang berkaitan dengan konten yang diajarkan dengan menggunakan media yang tersedia selama proses pembelajaran. Modul pembelajaran yang diperlukan untuk pembelajaran ini adalah: kertas kotak-kotak, penggaris, papan tulis, spidol, dan penghapus.

### 3.2.4 Rancangan Awal

Pada tahap ini dihasilkan rancangan awal rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), modul ajar berupa modul. Secara garis besar hasil perancangan awal adalah sebagai berikut:

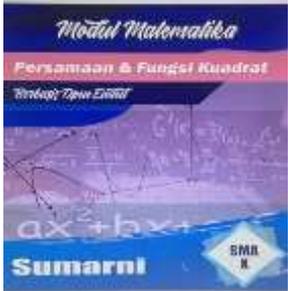
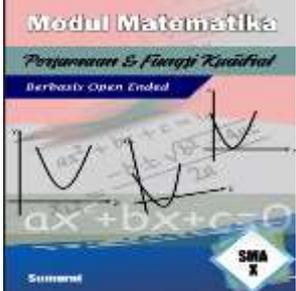
a) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan di kelas selama proses belajar mengajar harus direncanakan dengan baik dengan menggunakan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP). Rencana pelaksanaan pembelajaran adalah rencana pembelajaran secara rinci yang dihasilkan dari suatu isi pokok tertentu yang mengacu pada silabus. Komponen RPP meliputi: (1) identitas sekolah, yang meliputi data sekolah, mata pelajaran, dan kelas/semester, serta materi pokok dan alokasi waktu; (2) kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi; (3) tujuan pembelajaran; (4) materi pembelajaran; (5) metode, model, dan pendekatan pembelajaran; (6) media, alat, dan sumber belajar; dan (7) langkah-langkah kegiatan pembelajaran, yang meliputi kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup.

b) Modul Pembelajaran

Peneliti mencari ilmu cara membuat sampul modul dari berbagai sumber. Dengan menggunakan contoh sampul buku atau contoh sampul modul ajar lain yang sudah ada, peneliti dapat membuat desain yang lebih menarik dengan kombinasi warna dan gambar yang sesuai, sehingga siswa tertarik untuk menggunakan modul sebelum melihat isi modul ajar.

**Tabel 1.** Hasil Rancangan Sampul Modul

Sampul Rancangan Awal	Sampul Rancangan Akhir
	

Pemilihan dan penentuan unsur-unsur isi modul dirancang untuk memenuhi salah satu syarat bahwa modul harus menghibur dan dapat membantu siswa mencapai kompetensi. Dengan demikian, modul dirancang untuk memenuhi tuntutan spesifik dan menyesuaikan dengan kemampuan dasar yang akan dicapai siswa. Pada penelitian kali ini peneliti memilih modul persamaan dan fungsi kuadrat kelas X yang menggunakan strategi pembelajaran *open-ended*. Modul ini dibuat dengan menggunakan kurikulum matematika yang sesuai dengan jenjang pembelajaran SMA/MA. Modul ini berisi soal-soal terbuka, isi persamaan dan fungsi kuadrat, latihan pembelajaran menggunakan sintaks strategi pembelajaran berbasis *open-ended*, dan latihan soal pada setiap submateri.

Modul ini mencakup tiga proses atau sintaksis strategi pembelajaran berbasis *open-ended* yang dirinci dalam modul: mengorientasikan siswa pada tantangan, mengatur siswa untuk belajar, dan menghasilkan serta menyajikan hasil kerja. Kata “Mari Memahami” muncul dalam modul ini, dan menunjukkan fase pertama dalam sintaksis pendekatan terbuka, yang berarti orientasi siswa terhadap topik. “Mari bernalar” merupakan bagian sintaksis pendekatan terbuka yang mencerminkan langkah kedua, yaitu mengatur siswa untuk belajar. “Ayo mencoba” menunjukkan fase ketiga dalam sintaksis metode *open-ended*, yaitu memproduksi dan menyajikan hasil karya. Hal inilah yang menjadi pembeda modul yang dikembangkan dalam penelitian ini, yang sangat berbeda dengan buku-buku yang sebelumnya digunakan oleh siswa di sekolah.

**Tabel 2. Rancangan Isi Modul**

**Rancangan Isi Modul**

The image displays six screenshots from a mathematics module, arranged in a 2x3 grid. The top-left screenshot shows a page with a blue header and introductory text. The top-right screenshot shows a page with a blue header and a list of learning objectives. The middle-left screenshot shows a table of contents with a blue header. The middle-right screenshot shows a 'PETA KONSEP' (concept map) for linear equations, with a blue header. The bottom-left screenshot shows a page with a blue header and worked examples, including a system of linear equations. The bottom-right screenshot shows a 'Ayo Berlatih' (Let's Practice) section with a system of linear equations and its solution, including a blue header.

## Rancangan Isi Modul



### 3.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan bertujuan menciptakan sumber belajar matematika *open-ended* yang telah ditingkatkan dan siap digunakan dalam penelitian atau pengujian. Pada titik ini, validasi ahli dilakukan.

#### 3.3.1 Validasi Ahli

Modul dan instrumen yang telah dikembangkan diberikan kepada validator. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya lembar validasi kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran, lembar validasi melihat aktivitas siswa, lembar validasi angket guru dan siswa, dan lembar validasi tes hasil belajar. Tim ahli yang memverifikasi instrumen penelitian adalah dua orang dosen Jurusan Pendidikan Matematika UIN Alauddin Makassar, Drs. Thamrin Tayeb, M.Si., dan Fitriani Nur, S.Pd.I., M.Pd. Validasi ini dilakukan untuk menganalisis dan memvalidasi produk yang diproduksi dan menilai guna mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan.

### 3.3.2 Revisi Modul Ajar

#### a) Validasi Pertama

Validasi pertama dilakukan dengan menyerahkan rancangan modul awal yang dihasilkan di awal dengan menggunakan teknik pembelajaran berbasis *open-ended*. Modul tersebut kemudian diuji dan diberi beberapa masukan.

**Tabel 3.** Hasil Validasi Pertama oleh Tim Ahli

Perangkat yang Divalidasi	Hasil Validasi
Modul	Terlalu banyak jenis huruf, soal latihan belum semua <i>open-ended</i> .
RPP	Tata letak harus lebih diperhatikan dan sesuaikan dengan sintaks yang dipilih.
Angket Respon Guru	Perbaiki kata-kata yang kurang jelas dan sesuaikan dengan penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
Tes Hasil Belajar	Buat kisi-kisi tes hasil belajar

#### b) Validasi kedua

Proses validasi kedua dilakukan dengan cara mempresentasikan kepada tim validator hasil perumodul proses validasi pertama sesuai dengan keterangan yang diberikan pada proses validasi pertama.

**Tabel 4.** Hasil Validasi Kedua oleh Tim Ahli

Perangkat yang divalidasi	Hasil Validasi
Modul	Struktur isi modul harus ditata lebih rapi lagi
Kemampuan guru mengelola pembelajaran	Item yang diamati sesuaikan dengan RPP

Tim validasi telah menawarkan penilaian terhadap modul ajar dengan menggunakan strategi pembelajaran berbasis *open-ended* yang ditetapkan melalui lembar validasi berdasarkan hasil validasi tahap kedua ini.

### 3.3.3 Uji Coba

Produk yang telah direvisi dan dinyatakan valid kemudian diujicobakan kepada siswa kelas X SMA Negeri 8 Bone. Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, siswa

diberikan tes untuk mengukur hasil belajarnya, dilanjutkan dengan angket untuk memastikan jawaban siswa dan instruktur terhadap modul yang dihasilkan. Dalam empat kali pertemuan, kegiatan pengujian meliputi pelaksanaan penilaian hasil belajar, pengisian angket jawaban siswa untuk siswa, dan angket respon guru untuk guru. Adapun pengamat uji coba dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.** Nama Pengamat Pada Kegiatan Uji Coba

No	Nama	Keterangan
1	Darmawati	Pengamat lembar observasi aktivitas peserta didik
2	Resti Wulandari	Pengamat lembar observasi aktivitas peserta didik
3	Saidatul Hasanah	Pengamat lembar observasi kemampuan guru mengelola pembelajaran
4	Susilawati	Pengamat lembar observasi kemampuan guru mengelola pembelajaran

#### 3.4 Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Setelah modul disebar dan komponen kepraktisan dan efektivitas terpenuhi, tahap selanjutnya adalah difusi. Hal ini dilakukan agar guru dan siswa dari kelas atau sekolah yang berbeda dapat memanfaatkan modul tersebut. Karena keterbatasan waktu, peneliti hanya dapat mendistribusikannya dengan cara membagikan file modul kepada guru matematika lain di sekolah tersebut dengan maksud untuk diterapkan di kelas lain.

**Tabel 6.** Hasil Penilaian Tim Validasi

Perangkat Penilaian	Penilaian	Kategori
Modul	4,2	Valid
Angket Respon Peserta Didik	4,5	Sangat Valid
Angket Respon Guru	4,5	Sangat Valid
Aktivitas Peserta Didik	4,7	Sangat Valid
Kemampuan Guru Mengelola Pembelajaran	4,4	Sangat Valid
Tes Hasil Belajar	4,5	Sangat Valid
<b>Rata-rata</b>	<b>4,4</b>	<b>Sangat Valid</b>

Tabel menunjukkan bahwa seluruh perangkat penilaian jika dilihat dari nilai reratanya pada kategori sangat valid dengan nilai 4,4 yaitu pada interval  $4,3 \leq M \leq 5$ . Hal

ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan beserta instrumennya layak digunakan dan dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Hasil angket respon guru dan kemampuan guru mengelola pembelajaran dinilai untuk menentukan tingkat kepraktisan modul ajar yang diberikan. Berikut temuan analisis data angket respon guru dan kompetensi instruktur mengelola pembelajaran untuk mengetahui tingkat kepraktisan modul berdasarkan pendekatan *open-ended*:

#### 3.4.1 Angket Respon Guru

Eksperimen menemukan bahwa 92,5% guru merespons modul yang dikembangkan. Angka ini berada dalam kisaran sangat positif yaitu  $85\% \leq RS \leq 100\%$ .

#### 3.4.2 Kemampuan Guru dalam Mengelola Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata kompetensi peneliti dalam mengajar modul yang dihasilkan adalah 3,8 atau berada pada kategori sangat baik karena berada pada rentang nilai  $3,5 \leq KG < 4,5$ . Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan peneliti dalam mengelola pembelajaran pada pokok bahasan persamaan dan fungsi kuadrat dengan menggunakan modul berbasis pendekatan *open-ended* adalah sesuai dengan yang diperkirakan.

Survei respon siswa, aktivitas siswa, dan ujian hasil belajar merupakan tiga komponen untuk menilai data keefektifan. Berikut penjabaran luaran dari komponen efektivitas tersebut:

#### 3.4.3 Angket Respon Peserta Didik

Rata-rata angket respon peserta didik terhadap pembelajaran memanfaatkan modul sebesar 83%. Pada kategori positif, proporsi ini turun antara 70% dan 85%.

#### 3.4.4 Aktivitas Peserta Didik

Berdasarkan telaah terhadap tindakan siswa dalam proses pembelajaran sepanjang uji coba diketahui rata-rata persentase 81% berada pada rentang 80% sampai 100% dengan kategori sangat baik.

#### 3.4.5 Analisis Tes Hasil Belajar

Berikut tabel hasil investigasi skor tes kemampuan berpikir kreatif siswa setelah pembelajaran menggunakan modul berbasis pendekatan *open-ended*:

**Tabel 7.** Persentase Tes Hasil Belajar Peserta Didik

Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase
≥ 75	Tuntas	28	90,3%
< 75	Tidak Tuntas	3	9,7%

Tabel 7 menunjukkan bahwa dari 31 siswa yang mengikuti tes hasil belajar, 3 siswa tidak tuntas atau mencapai 9,7% dari total, sedangkan 28 siswa tuntas atau mencapai 90,3% dari total. Hasilnya, penguasaan tes hasil belajar siswa memenuhi kriteria ketuntasan.

Berdasarkan ketiga kriteria keefektifan tersebut di atas yaitu angket respon siswa, aktivitas siswa, dan tes hasil belajar, maka dapat disimpulkan bahwa hasil analisis angket respon siswa adalah 83%, angka yang berada pada kisaran  $70\% \leq RS \leq 85\%$  dalam kategori positif. Temuan analisis aktivitas siswa sangat baik sekali, khususnya pada interval  $80\% \leq p < 100\%$ , dan hasil tes analisis aktivitas siswa 28 siswa tuntas dengan persentase keseluruhan sebesar 90,3%.

#### **4. Pembahasan**

Pengembangan modul mengikuti serangkaian tahapan pengembangan model 4D yang meliputi tahap *Define, Design, Develop, dan Disseminate* sehingga menghasilkan modul dengan pendekatan *open-ended* yang artinya materi yang terdapat dalam modul disusun sesuai dengan langkah-langkah pendekatan pembelajaran berbasis *open-ended*. Modul ini disusun berdasarkan kurikulum matematika yang sesuai dengan jenjang pendidikan. Modul ini memberikan informasi persamaan dan fungsi kuadrat, serta kegiatan pembelajaran seperti tahapan pendekatan *open-ended*, latihan soal, evaluasi setiap submateri, dan refleksi. Modul ini memiliki tiga elemen pendekatan terbuka yang dirinci dalam modul: mengorientasikan siswa pada tantangan, mengatur siswa untuk belajar, dan menghasilkan serta menyajikan hasil kerja.

Teknik pembelajaran *open-ended* dipilih bukan hanya karena permasalahan lapangan, namun juga karena mempunyai berbagai kelebihan. Salah satu manfaatnya adalah siswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran matematika dan sering mengungkapkan gagasan; siswa yang berkemampuan rendah dapat menyikapi permasalahan dengan caranya sendiri; dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dapat berkembang secara optimal selama aktivitas kreatif dan komunikasi dengan seluruh siswa berlangsung sepanjang proses pembelajaran. Soal-soal juga diciptakan dalam kurikulum untuk membantu siswa meningkatkan bakat dan keterampilan berpikir kreatif dalam terlibat dalam kelompok diskusi.

Berdasarkan temuan uji validitas yaitu penilaian validator, ditetapkan bahwa modul matematika berbasis metode *open-ended* dan instrumen dinyatakan valid. Meskipun berbagai penyesuaian telah dilakukan sebagai tanggapan atas komentar validator. Hasil validasi diperoleh pada beberapa instrumen validitas berdasarkan hasil analisis validasi validator, antara lain: modul matematika dengan rata-rata 4,2, respon

siswa dengan rata-rata 4,5, respon guru dengan rata-rata 4,5, aktivitas siswa dengan rata-rata 4,5, sebesar 4,7, kemampuan guru mengelola pembelajaran dengan rata-rata 4,4, dan tes kemampuan berpikir kreatif dengan rata-rata 4,5. Masing-masing instrumen masuk dalam kategori validitas sangat valid. Hasilnya, modul pengajaran matematika beserta perangkat pendukungnya memenuhi standar validitas.

Modul ajar, lembar observasi, dan lembar tes kemampuan berpikir kreatif yang telah dinyatakan valid kemudian diujikan kepada siswa guna mengetahui kepraktisan dan keampuhan modul ajar berdasarkan data yang diperoleh selama kegiatan uji coba. Kepraktisan modul ajar dapat dilihat dari angket respon guru dan kemampuan instruktur dalam mengelola pembelajaran, berdasarkan pembahasan sebelumnya, khususnya uji praktikalitas. Analisis angket respon guru menunjukkan reaksi sangat baik terhadap modul ajar yang digunakan, dan kemampuan instruktur dalam mengendalikan pembelajaran berada pada kategori sangat baik. Berdasarkan analisis data dari komponen praktikum tersebut, rata-rata persentase tanggapan guru sebesar 92,5% termasuk dalam kategori sangat positif, dan rata-rata kemampuan guru dalam mengajarkan modul yang dikembangkan sebesar 3,8 termasuk dalam kategori sangat baik karena dalam kisaran nilai  $3,5 \leq KG < 4,5$ . Dengan demikian, modul ajar yang dihasilkan sesuai dengan standar praktik.

Keefektifan modul ajar dapat ditentukan dengan menggunakan kriteria berikut: (1) survei respon siswa; (2) kegiatan kemahasiswaan; dan (3) tes hasil belajar. Rata-rata persentase jawaban angket siswa sebesar 83% dengan kategori baik, rata-rata persentase aktivitas siswa sebesar 81% dengan kategori sangat baik, dan rata-rata persentase hasil tes hasil belajar sebesar 81% dengan kategori sangat baik sekali. Analisis data dari komponen khasiat ini. Diketahui, 28 siswa dinyatakan tuntas dan tiga siswa tidak tuntas. Dengan penjelasan positif, proporsi ketuntasan siswa pada tes hasil belajar sebesar 90,3%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran berbasis *open-ended* memenuhi kriteria keefektifan.

Berdasarkan tes hasil belajar, jumlah siswa pada kelompok kemampuan berpikir "Cukup Kreatif" lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok kemampuan berpikir "Kreatif". Hasilnya, sebagian besar siswa berada di kelas Hal ini sesuai dengan tesis Hanafi (2024) bahwa modul ajar memenuhi syarat efektivitas jika seluruh komponen efektivitas terpenuhi. Ketiga persyaratan tersebut dipenuhi berdasarkan hasil uji coba yang menunjukkan bahwa modul yang dirancang memenuhi kriteria keefektifan.

Berdasarkan tingkat validitas, kepraktisan, dan tes hasil belajar modul pembelajaran berbasis pendekatan *open-ended* dinyatakan berhasil untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif kelas Beberapa penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh (Maryam, dkk, 2019), menghasilkan hasil yang sama, mengatakan bahwa e-modul matematika berbasis *open-ended* mencakup kriteria yang relevan untuk penilaian ahli materi dan ahli media. E-modul matematika yang dihasilkan bersifat praktis, dengan skor angket kepraktisan 3,28 dan persyaratan sangat praktis. Sedangkan keefektifan e-modul ditunjukkan dengan ujian hasil belajar siswa yang menunjukkan tingkat ketuntasan sebesar 68% yang menunjukkan bahwa e-modul matematika efektif.

Dengan demikian, e-modul dapat dinyatakan sah, praktis, dan efektif untuk digunakan sebagai modul pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian Ratna Juwita dkk (2019) validasi yang dilakukan oleh validator terhadap barang yang dibuat, dapat dinyatakan bahwa produk dalam penelitian ini adalah RPP, LKPD termasuk dalam kategori sangat valid. Penilaian guru terhadap produk ini termasuk dalam kategori sangat praktis. Menurut (Nurdin dkk, 2019) kajian dan analisis data, temuan validasi LKS berbasis *open-ended* memperoleh persentase sebesar 84,54% dengan kategori valid. LKS pada kategori praktik mempunyai skor rata-rata sebesar 93,97% yang menunjukkan sudah sesuai standar praktik. Pemeriksaan kemampuan berpikir kreatif siswa menghasilkan temuan analisis efektif, dengan skor rata-rata 83,26 pada bidang kreatif.

## 5. Kesimpulan

Tahapan pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran model 4-D digunakan untuk membuat modul pendidikan yang didasarkan pada pendekatan terbuka yang isi persamaan dan fungsi kuadrat. Modul yang dihasilkan terbukti valid, praktis, efektif dan bermanfaat setelah melalui beberapa tahap pengembangan modul berbasis pendekatan *open-ended* pada pokok bahasan persamaan dan fungsi kuadrat. Dengan rata-rata 4,4, modul dan instrumen penelitian yang tervalidasi masuk dalam kategori valid. Modul dan instrumen yang valid selanjutnya digunakan dalam proses pembelajaran untuk mengevaluasi kegunaan dan kemampuan modul yang dibuat. Berdasarkan angket respon guru praktis sebesar 92,5% dengan kategori sangat positif, dan rata-rata kompetensi guru mengelola pembelajaran sebesar 3,8 dengan kategori sangat baik. Keefektifan modul terlihat dari respon siswa sebesar 83% dengan kategori positif, aktivitas siswa sebesar 81% dengan kategori sangat baik, dan hasil analisis tes hasil belajar yang menunjukkan persentase ketuntasan belajar siswa adalah 90,3% dan persentase tidak selesainya adalah 9,7%.

## Daftar Pustaka

- Ainun, A. M. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar Berbantuan Software Maple Pada Mata Kuliah Kalkulus I Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Uin Alauddin Makassar*. 1–189. UIN Alauddin Makassar.
- Alkhairi, F., & Siregar, T. M. (2024). Pengembangan LKPD Mobile Learning Berbasis Android dengan Berbantuan Case Method untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA di Kelas X. *Journal on Education*, 6(2), 12119-12131.
- Anwar, N., Johar, R., & Juandi, D. (2015). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Open- Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP*. 2, 52–63.
- Arsyad, N. (2016). *Model Pembelajaran menumbuhkembangkan kemampuan metakognitif*. (A. Juhari, Ed.). Makassar: Pustaka Refleksi.

- Fadillah, E. kasah G. dan S. (2014). *Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Kalkulus Diferensial Berbasis Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa*. 20(September), 340–352.
- Halik, Fitriani. (2019). *Pengembangan Modul Berbasis Model Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Aritmatika Sosial Di Kelas VII SMPN 2 Pattallassang Kabupaten Gowa*. UIN Alauddin Makassar.
- Hanafi, A. L. F. N. (2024). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Video Phet Interactive Simulations Pada Konsep Bilangan Pecahan Untuk Siswa Kelas IV (Doctoral dissertation, IAIN SALATIGA)*.
- Harahap, S.W. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Sparkol Videoscribe Berbantuan Pendekatan Open ended pada Materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat di Kelas X MAN 2 Palas*. UIN Sumatera Utara Medan.
- Hasanah. (2012). *Pengembangan Profesi Guru. Cet. 1*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Herdiman, I. (2017). *Penerapan Pendekatan Open-Ended Untuk Meningkatkan Penalaran Matematik Siswa SMP*. 3(2), 195–204.
- Ismail, S. (2019). *Meningkatkan Penguasaan Siswa Kelas IX pada Fungsi Kuadrat dan Grafiknya Menggunakan Teknik Inkuiri*. Jambura journal Of Mathematics, 1(1). <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjom>.
- Isrok'atun & Rosmala, A. (2018). *Model-model pembelajaran Matematika. Cet.1*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kesumayanti, N. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Materi Persamaan Kuadrat Berbasis Rumus Cepat*. Lampung: UIN Raden Intan. <https://journal.uniku.ac.id/index.php/JESMath/article/view/686>
- Maryam, Rubhan masykur, S. A. (2019). *Pengembangan E-modul Matematika Berbasis Open Ended pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Valiabel Kelas VIII A*. 10(1), 1–12.
- Mashuri. (2019). *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Persamaan dan Fungsi Kuadrat Melalui Metode Discovery Learning Pada Siswa Kelas X IPA MAN Mbay Tahun Pelajaran 2018/2019*. Jurnal Ilmiah Mandala Education, 5(1). <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/IJIME/index>
- Mohammad Faizal Amir, M. D. K. W. (2019). *Pengembangan Domino Pecahan Berbasis Open Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sd*. 6(December 2017), 178–188. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i2.1015>
- Nurdin, E., Herlina, R., Risnawati & Granita. (2019). *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Open ended untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa Madrasah Tsanawiyah*. Jurnal Matematika: Jurnal Penelitian & Pendidikan Matematika. 4(1), 21-31.
- Nurul Farida, N. S. (2016). *Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Aljabar Linear Berbasis Open Ended*. 5(2), 145–151.
- Prastowo, Andi. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik, Tujuan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana.

- Purnomo, D. (2012). Pengembangan Bahan Ajar Matematika sebagai sarana pengembangan kreatifitas Berpikir. AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 2(1/Maret). <http://doi.org/10.26877/aks.v2i1/maret.43>
- Purwoko, R. Y., Kusumaningrum, B., Laila, A. N., Astuti, E. P. (2023). *Development of Open Ended Based Mathematics E-Modules to Enhance Students' Critical Thinking Ability*. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 8(1), 194-206.
- Putra, S. (2019). *Pengembangan LKPD Berbasis Open ended Problem pada Materi Segiempat kelas VII SMP Muhammadiyah 57 Medan*. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Rafiqah. (2013). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Konstruktivisme*. Makassar: Alauddin University Press.
- Rahman, Muhammad dan Amri, S. (2013). *Strategi dan Desain Pengembangan Sistem Pembelajaran*. Cet. I; Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Rahmatillah, N. (2016). *Pengembangan modul ajar persamaan dan fungsi kuadrat berbasis ICT*. Lampung: UIN AR-RANIRY.
- Ratna Juwita, Arinka Putri Utami, P. S. W. (2019). *Pengembangan Lks Berbasis Pendekatan Open-Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Matematika Siswa*. 3(1), 35-43.
- Rizki, S. & Wildaniati, Y. (2015). *Efektifitas Bahan Ajar dan Media Berbasis ICT Pada Materi Persamaan Dan Fungsi Kuadrat*. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 4(2).
- Rizki, S. (2016). *Pengembangan Bahan Ajar Persamaan dan Fungsi Kuadrat Berbasis ICT*. Lampung: Universitas Lampung.
- Sanjaya, Wina. 2015. *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana.
- Setyosari, Punaji. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: PT Kharisma Putra Utama.
- Shalihah, N. F., Wibowo, T., Dita, Y. (2022). *Development of Open-Ended-Based Mathematics E-module on Quadrilateral Material of Junior High School*. *Jurnal Teori dan Aplikasi Matematiks*. 6(2): 322-340.
- Shoimin, Aris. (2016). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam kurikulum 2013*. Cet.2. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Sugiyono. (2014). *Metode penelitian Pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi. (2017). *Penerapan Pendekatan Open Ended Pada Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Di Kelas VII Smpn 4 Banda Aceh*. Skripsi, Banda Aceh: Fak. Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam.
- Syarifuddin, S. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berdasarkan Pendekatan saintifik Melalui Model Kooperatif Tipe STAD pada Pokok Bahasan Aritmatika Sosial Kelas VII MTsN Model Makassar*. Skripsi, Makassar: UIN Alauddin Makassar

Trianto. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual (ke-3)*. Jakarta: Kencana.

Wangge, M. (2020). Implementasi media pembelajaran berbasis ICT dalam proses pembelajaran matematika di sekolah menengah. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 31-38.