

## **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR METODE NUMERIK BERBANTUAN *GEOGEBRA* UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN LITERASI NUMERASI**

**Yeni Listiana<sup>1</sup>, Aklimawati<sup>2</sup>, Wulandari<sup>3\*</sup>, Aodri Suandana<sup>4</sup>, Indira Arindi<sup>5</sup>**  
<sup>1,2,3,4,5,6</sup> *Department of Mathematics Education, Malikussaleh University, Aceh, Indonesia*  
<sup>\*</sup> *Correspondence: [wulandari@unimal.ac.id](mailto:wulandari@unimal.ac.id)*

### **ABSTRAK**

Kegiatan penelitian ini dilatarbelakangi oleh belum adanya bahan ajar metode numerik dengan penyelesaian soal berbantuan *GeoGebra* di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Malikussaleh. Kurangnya bahan ajar dengan pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan metode *Research and Development* model *Borg* dan *Gall* di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Malikussaleh. Sehingga dianggap perlu untuk mengembangkan bahan ajar berupa buku untuk mendukung proses pembelajaran. Penelitian pengembangan bahan ajar metode numerik berbantuan *GeoGebra* bertujuan untuk melihat kelayakan bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli materi dan penilaian ahli media, kepraktisan berdasarkan respon mahasiswa serta keefektifan bahan ajar berdasarkan ketuntasan belajar mahasiswa menggunakan tes kemampuan literasi numerasi. Berdasarkan penilaian ahli materi, buku dinyatakan sangat valid dengan nilai 82,92%. Berdasarkan penilaian ahli media buku dinyatakan sangat valid dengan nilai 96,23%. Berdasarkan respon mahasiswa pada uji lapangan produk utama sebesar 92,42% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan ketuntasan belajar mahasiswa secara klasikal sebesar 97,92%. Sehingga bahan ajar metode numerik berbantuan *GeoGebra* layak digunakan dalam proses pembelajaran.

*Kata Kunci: Bahan Ajar, GeoGebra, Kemampuan Literasi Numerasi, Metode Numerik*

### **Development of GeoGebra Assisted Numerical Method Teaching Materials to Develop Numerical Literacy Skills**

### **ABSTRACT**

*This research activity was motivated by the absence of numerical method teaching materials with GeoGebra-assisted problem solving in the Mathematics Education Study Program, Malikussaleh University. The lack of teaching materials using technology as a learning medium has made researchers interested in conducting research using the Borg and Gall Research and Development model at the Mathematics Education Study Program, Malikussaleh University. So it is considered necessary to develop teaching materials in the form of books to support the learning process. Research on the development of numerical method teaching materials assisted by GeoGebra aims to see the feasibility of teaching materials developed based on material expert assessments and media expert assessments, practicality based on student responses and the effectiveness of teaching materials based on student learning mastery using a numeracy literacy test. Based on the assessment of material experts, the book was declared very valid with a value of 82.92%. Based on the assessment of media experts, the book was declared very valid with a value of 96.23%. Based on student responses to the main product field test of 92.42% with very practical category. Based on the students' learning mastery classically, it is 97.92%. So that the teaching materials using the GeoGebra-assisted numerical method are suitable for use in the learning process.*

*Keywords: Teaching materials, GeoGebra, Numerical Literacy Ability, Numerical Method*

## **I. PENDAHULUAN**

Bahan ajar merupakan media yang memiliki peran yang sangat penting dalam

mendukung proses pembelajaran. Melalui bahan ajar dalam bentuk buku, dosen dapat menyampaikan materi lebih terarah, lebih

mudah dan sesuai kompetensi yang akan dicapai, serta mahasiswa dapat memahami materi secara mandiri. Sesuai dengan pendapat (Hernawan, Permasih, & Dewi, 2012) yang mengatakan bahwa bahan ajar (*learning materials*) merupakan seperangkat materi atau substansi pelajaran yang disusun secara runtut dan sistematis serta menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dalam kegiatan pembelajaran. Artinya dengan bahan ajar memungkinkan mahasiswa mempelajari suatu kompetensi secara sistematis untuk menguasai materi secara utuh. Sebaliknya kurangnya bahan ajar yang mendukung akan menghambat proses pembelajaran dan tujuan pembelajaran tidak tercapai.

Bahan ajar ialah sekumpulan materi ajar atau bahan yang dapat digunakan oleh pengajar untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran, yang disusun secara sistematis menampilkan konsep yang mengarahkan siswa untuk mencapai suatu kompetensi. Menurut (Prastowo, 2012) bahan ajar dibagi berdasarkan bentuk, cara kerja, sifat, dan substansi (isi materi). Berdasarkan bentuknya ada bahan ajar cetak, audio, audio visual, dan bahan ajar interaktif. Berdasarkan cara kerjanya bahan ajar dibagi menjadi bahan ajar yang tidak diproyeksikan, bahan ajar yang diproyeksikan, bahan ajar audio, video, bahan (media) computer. Berdasarkan sifatnya yaitu bahan ajar berbasis cetak, berbasis teknologi, bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek, bahan ajar untuk keperluan interaksi manusia. Sedangkan berdasarkan substansi materi dibedakan menjadi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Sangat penting bagi seorang tenaga pendidik untuk memiliki kompetensi mengembangkan bahan ajar sesuai dengan permasalahan, sesuai kebutuhan dan sesuai kurikulum sehingga materi pembelajaran tersampaikan dengan baik. Selain itu bahan pembelajaran yang didesain secara lengkap dan mengandung unsur media seperti *software* atau aplikasi akan mempengaruhi suasana pembelajaran sehingga proses belajar menjadi

optimal. Belum adanya bahan ajar metode numerik dengan penyelesaian soal berbantuan *Software* atau aplikasi di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Malikussaleh merupakan salah satu tujuan peneliti untuk melakukan pengembangan bahan ajar dengan mengukur kelayakan, kepraktisan dan keefektifannya. Dalam hal ini *Software* atau aplikasi yang digunakan adalah *GeoGebra*.

*GeoGebra* adalah *Software* matematika dinamis yang menggabungkan Geometri dan *Algebra* (aljabar). Menurut Rohman (Listiana Y. , Wulandari, Aklimawati, & Isfayani, 2021) ada 3 kegunaan *GeoGebra* yaitu sebagai: 1) media pembelajaran matematika, 2) alat bantu membuat bahan ajar matematika, 3) menyelesaikan soal matematika. *GeoGebra* merupakan program komputer yang dinamis dan interaktif untuk mendukung pembelajaran dan penyelesaian soal terutama pada mata kuliah Metode Numerik. Pada mata kuliah Metode Numerik penyelesaian soal menggunakan analisis matematis dengan tambahan grafis dan algoritma pendekatan. Sehingga dengan bantuan *GeoGebra* diharapkan membantu mahasiswa dalam memperoleh grafik atau geometri yang rumit dan nilai pendekatan yang tepat.

Menurut (Wulan, 2016), mata kuliah Metode Numerik dalam pemecahan soal dunia nyata terdapat enam tahapan yaitu pemodelan, penyederhanaan model, formulasi numerik, pemrograman, operasional, dan evaluasi. Tahapan-tahapan ini sangat berkaitan dengan indikator kemampuan literasi numerasi yaitu (a) menggunakan berbagai macam bilangan dan simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari dan (b) menganalisis informasi yang ditampilkan di dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, dan lain sebagainya) lalu menggunakan interpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil kesimpulan dan keputusan (Han, et al., 2017). Sehingga pengembangan bahan ajar Metode Numerik berbantuan *GeoGebra* diharapkan dapat mengembangkan kemampuan literasi

numerasi mahasiswa serta dapat digunakan sebagai media dalam melaksanakan proses pembelajaran di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Malikussaleh.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian

**II. METODOLOGI PENELITIAN**

**a. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – November 2022. Lokasi penelitian di Prodi Pendidikan Matematika Universitas Malikussaleh, dengan subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika.

**b. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan dengan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Menurut (Sugiono, 2017), *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan dapat diuji keefektifannya. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *Borg and Gall* sampai tahap ketujuh. Adapun prosedur penelitian dan pengembangan menggunakan model *Borg and Gall* sampai tahap ketujuh yaitu *Research and Information Collection* (Analisis Kebutuhan), *Planning* (Perencanaan), *Develop preliminary form of product* (Pengembangan produk awal), *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Awal), *Main Product Revision* (Revisi Hasil Uji Coba), *Main Field Testing* (Uji lapangan Produk Utama), *Operational Product Revision* (Revisi Produk), *Final Product* (Hamzah, 2020).

**c. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket validasi yang diujikan kepada dua orang dosen ahli materi dan dua orang dosen ahli media. Setelah bahan ajar divalidasi selanjutnya diuji kepada mahasiswa untuk mengetahui respon terhadap bahan ajar.

**d. Teknik Analisis Data**

dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Metode Numerik Berbantuan *GeoGebra* untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Numerasi”.

Pada analisis kelayakan bahan ajar menggunakan rumus validasi kelayakan bahan ajar dihitung dengan rumus:

$$V_a = \frac{TS_h}{TS_e} \times 100\% \quad (1)$$

Ket. :  $V_a$  : validasi ahli  
 $TS_h$  : total skor maksimal yang diharapkan  
 $TS_e$  : total skor empiris (hasil validasi dari validator)  
 Hasil validasi ahli kemudian dipersentasekan sesuai kriteria pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Validasi

No	Kriteria Validasi	Tingkat Validasi
1	75,01 % - 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2	50,01 % - 75,00 %	Cukup valid, atau dapat digunakan namun sedikit revisi kecil
3	25, 01 % - 50,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4	01,00 % - 25,00%	Tidak valid, atau tidak boleh digunakan

Selanjutnya, untuk mengetahui kestabilan dan konsistensi dari layaknya bahan ajar dengan menggunakan rumus reabilitas pada rumus:

$$R = \left(1 - \frac{A-B}{A+B}\right) \times 100\% \quad (2)$$

Ket :  $R$  = *Percent agreement*  
 $A$  = Skor tertinggi yang diberikan validator  
 $B$  = Skor terendah yang diberikan validator  
 Untuk mengetahui kriteria reliabilitas bahan ajar digunakan pedoman pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria Persentase Reliabilitas

No	Persentase	Criteria
1	$75,01\% \leq R \leq 100\%$	Sangat Baik
2	$50,01\% \leq R \leq 75\%$	Baik
3	$25,01\% \leq R \leq 50\%$	Cukup Baik
4	$0\% \leq R \leq 25\%$	Tidak Baik

Analisis kepraktisan bahan dilihat dari respon mahasiswa terhadap bahan ajar dihitung berdasarkan rumus 3.

$$p = \frac{X}{Y} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan: *p* : Nilai praktikalitas  
 X : Skor yang diperoleh  
 Y : Skor maksimum

Hasil perhitungan angket respon dianalisa menggunakan kriteria penilaian pada tabel .3.

**Tabel 3. Kriteria Kepraktisan Bahan Ajar**

Interval	Kategori
0 – 20	Tidak praktis
21 – 40	Kurang praktis
41 – 60	Cukup praktis
61 – 80	Praktis
81 – 100	Sangat praktis

Sumber: (Rismaini, Debby, & Syelfia, 2019)

Analisis keefektifan bahan ajar dilihat dari ketuntasan belajar mahasiswa. Untuk melihat ketuntasan belajar mahasiswa dihitung skor akhir dengan rumus berikut:

$$\text{Skor akhir mahasiswa} = \frac{\text{Skor Total}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100 \quad (4)$$

Ketuntasan belajar secara klasikal (KK) dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$KK = \frac{\text{jumlah siswa yang telah tuntas belajar}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\% \quad (5)$$

Kriterianya adalah jika  $KK \geq 85\%$  maka mahasiswa tuntas belajar.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan Prodi Pendidikan Matematika yang melibatkan dua dosen ahli media dari IAIN Takengon dan FKIP UISU Medan, dua dosen ahli materi dari IAIN Lhokseumawe dan Universitas Malikussaleh, respon dari 8 orang mahasiswa pada uji coba lapangan awal dan 48 orang mahasiswa pada uji lapangan produk utama. Pelaksanaan penelitian dilakukan di semester ganjil tahun akademik 2022/2023. Adapun prosedur penelitian dan pengembangan menggunakan model *Borg and Gall* sampai tahap ketujuh yaitu *Research*

*and Information Collection* (Analisis Kebutuhan), *Planning* (Perencanaan), *Develop preliminary form of product* (Pengembangan produk awal), *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Awal), *Main Product Revision* (Revisi Hasil Uji Coba), *Main Field Testing* (Uji lapangan Produk Utama), *Operational Product Revision* (Revisi Produk), *Final Product*.

#### 1. *Research and Information Collection* (Analisis Kebutuhan)

Langkah analisis terdiri atas 2 tahap, yaitu analisis masalah dan analisis kebutuhan. Tahapan ini dijelaskan secara rinci yaitu:

##### a. Analisis Masalah

Analisis masalah dilakukan untuk mengetahui dan mengklarifikasi permasalahan-permasalahan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Belum adanya bahan ajar metode numerik dengan penyelesaian soal berbantuan *Software* atau aplikasi di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Malikussaleh merupakan salah satu tujuan peneliti untuk melakukan pengembangan bahan ajar. Kemudian permasalahan dalam pembelajaran seperti rendahnya pemahaman siswa terutama yang berkaitan dengan grafik dapat dibantu dengan menghadirkan media sebagai perantara. Kerumitan materi dapat disederhanakan dengan bantuan media. Seperti materi pada mata kuliah Metode Numerik yang terlalu abstrak diluar pengalaman sehari-hari. Visualisasi dan simulasi diperlukan untuk gambar yang sulit dibayangkan.

##### b. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk melakukan program pembelajaran sebagai solusi dari masalah pembelajaran yang sedang dihadapi. Berdasarkan analisis masalah maka dibutuhkan bahan ajar dengan bantuan media. Media yang dipilih adalah Aplikasi *GeoGebra*. Karena *GeoGebra* merupakan program komputer yang dinamis dan interaktif untuk mendukung pembelajaran dan penyelesaian soal pada materi metode numerik.

#### 2. *Planning* (Perencanaan)

Merupakan tahapan yang dilakukan untuk menentukan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang akan dijadikan tujuan dari pembelajaran, ruang lingkup materi serta situasi belajar yang berlangsung selama proses pembelajaran. Selanjutnya dilakukan analisis materi pada mata kuliah ini. Pemilihan materi dilakukan agar relevan dengan capaian pembelajaran, kebutuhan materi untuk tingkat perguruan tinggi dan waktu perkuliahan sebanyak enam belas kali pertemuan. Sehingga didapatkan ruang lingkup materi yang akan dipaparkan dalam buku adalah: 1) Pengantar Metode Numerik, 2) Solusi dari Persamaan Aljabar, 3) Interpolasi, 4) Sistem Persamaan Linear, 5) Diferensiasi Numerik, 6) Integrasi Numerik, 7) Solusi Numerik dari Persamaan Differensial Biasa

Pada tahap ini juga direncanakan instrument yang akan digunakan yaitu lembar validasi ahli, lembar angket respon mahasiswa, lembar angket repon pengamat, dan instrument tes yang mengukur kemampuan literasi numerasi mahasiswa. Instrumen penelitian digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan buku berdasarkan nilai validasi ahli, kepraktisan buku berdasarkan skor respon mahasiswa, serta keefektifan diukur berdasarkan skor ketuntasan belajar mahasiswa

Tahap perencanaan ini kemudian dievaluasi secara bersama dengan teman sejawat yang merupakan sesama dosen guna menyempurnakan hasil analisis di tahap ini. Hasil diskusi dan evaluasi tahapan ini digunakan sebagai pertimbangan dalam tahap selanjutnya yaitu tahap *develop preliminary form of product* (pengembangan produk awal).

### **3. Develop Preliminary form of Product (Pengembangan Produk Awal)**

Pada tahap ini dilakukan pengembangan buku sebagai produk awal. Buku yang dikembangkan terdiri dari tiga bagian utama yaitu bagian awal, isi dan penutup. Bagian awal berisi sampul, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel dan daftar gambar. Bagian isi terdiri 8 BAB, setiap BAB terdiri dari uraian

materi yang akan dipelajari, contoh soal, dan soal latihan. Bagian penutup terdiri dari daftar pustaka, glosarium dan data penulis.

Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan lembar validasi dan lembar angket respon, dan instrument tes kemampuan literasi numerasi. Produk awal yang dikembangkan selanjutnya divalidasi oleh ahli media dan materi. Dalam tahap ini diikuti dengan revisi berdasarkan penilaian dan masukan berupa saran-saran dari ahli guna perbaikan buku yang dikembangkan.

Validasi produk pengembangan buku Metode Numerik berbantuan *GeoGebra* diuji oleh 4 ahli, yang terdiri dari 2 dosen ahli materi dan 2 dosen ahli media. Validasi bahan ajar berupa buku oleh dosen ahli bertujuan untuk mengetahui pendapat dosen ahli mengenai kelayakan produk sebagai bahan ajar serta sebagai dasar dalam memperbaiki dan meningkatkan kualitas buku. Validasi dilakukan dengan cara memberikan buku metode numerik yang telah dikembangkan untuk dilihat dan menyerahkan lembar validasi kepada dosen ahli. Lembar validasi ahli terdiri dari 30 butir penilaian yang terbagi ke dalam 3 aspek yaitu aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian dan aspek kelayakan kebahasaan.


Hasil validasi dan realibilitas berdasarkan aspek penilaian ahli materi adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. Hasil Validasi Dan Realibilitas Berdasarkan Aspek Penilaian Ahli Materi**


No	Aspek Penilaian	Rata – Rata Nilai	Validitas (%)	Kriteria	Reliabilitas (%)	Kriteria
1	Aspek Kelayakan Isi	3,50	87,50	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi	85,71	Sangat Baik
2	Aspek Kelayakan Penyajian	3,20	80,00	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi	85,71	Sangat Baik
3	Aspek Kelayakan Bahasa	3,25	81,25	Sangat valid, atau dapat digunakan	85,71	Sangat Baik




1. Saran: Perlu ditambahkan tujuan pembelajaran, gambar dan soal pengantar literasi numerasi di setiap awal BAB  
 Sebelum:



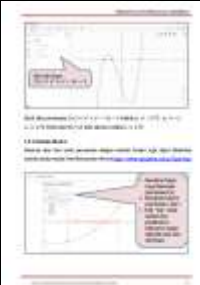
Sesudah:




2. Saran: Penomoran disetiap BAB belum sesuai  
 Sebelum:



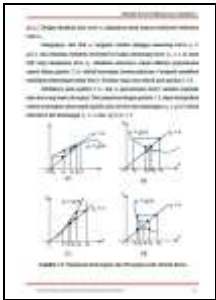
Sesudah:



3. Saran: Perbaiki beberapa gambar yang masih kurang jelas  
 Sebelum:



Sesudah:



Hasil draf buku yang telah dievaluasi kemudian digunakan dalam tahap *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Awal).

#### 4. *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Awal)

Tahap *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Awal) ini dilaksanakan dengan menguji coba buku kepada mahasiswa. Uji coba lapangan awal dilakukan dengan

melibatkan 8 orang mahasiswa semester akhir (semester 8) yang dipilih secara heterogen. Pada uji coba lapangan awal dimaksudkan untuk menguji keterbacaan dan kepraktisan produk. Uji coba dilakukan dengan menggunakan buku metode numerik saat proses pembelajaran berlangsung untuk mengetahui keterbacaan buku. Sedangkan untuk mengetahui kepraktisan buku dilakukan penyebaran angket respon kepada mahasiswa setelah proses pembelajaran selesai. Adapun hasil angket respon mahasiswa terhadap buku yang sedang dikembangkan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 7. Kriteria Penilaian Angket Respon Uji Coba Lapangan Awal**

N o.	Indikator Penilaian	Nilai Rata-rata	Persentase	Kriteria
1.	Respon terhadap buku ajar	3,56	88,92	-
2.	Respon terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan buku ajar	3,90	97,40	-
<b>Rata-rata</b>		<b>3,73</b>	<b>93,16</b>	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 7 di atas dapat diketahui bahwa respon mahasiswa sebesar 93,16%, dengan kriteria sangat praktis. Artinya buku yang dikembangkan sangat praktis bagi mahasiswa dalam penggunaannya.

Selanjutnya revisi buku berdasarkan hasil uji coba lapangan awal adalah sebagai berikut

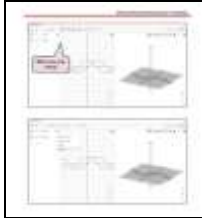
#### 5. *Main Product Revision* (Revisi Hasil Uji Coba)

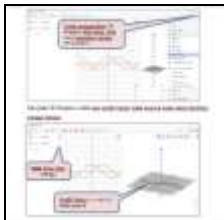
Revisi buku berdasarkan hasil uji coba terbatas adalah sebagai berikut:


**Tabel 8. Revisi Buku Hasil Uji Coba Revisi Bahan Ajar Buku Metode Numerik Berbantuan GeoGebra**


N	Sebelum	Sesudah
---	---------	---------

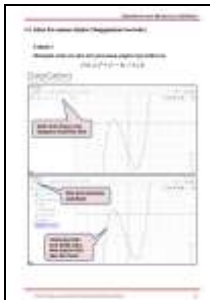
**0**

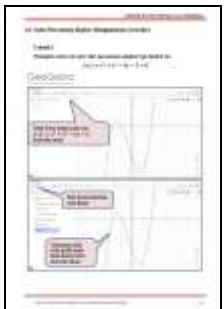
1. Saran: Pada Langkah **klik Setting** tidak dapat menampilkan gambar 3D  
 Sebelum: 

Peneliti menambahkan Langkah-langkah GeoGebra untuk menampilkan gambar 3D.  
 Sesudah: 

2. Saran: Tidak mengerti maksud dari penggunaan simbol segitiga dan segitiga terbalik  
 Sebelum: 

Peneliti menambahkan keterangan dari simbol  $\Delta$  dan  $\nabla$   
 Sesudah: 

3. Saran: Ketika diketik fungsi tidak muncul grafiknya / gambar berbeda.  
 Sebelum: 

Peneliti menambahkan fungsi yang benar yang harus diketik pada kolom input  
 Sesudah: 

Tahap *Main Field Testing* (Uji Lapangan Produk Utama) dilaksanakan pada saat pembelajaran dengan menggunakan buku ajar yang dikembangkan. Buku dibagikan kepada dosen dan mahasiswa untuk digunakan selama pembelajaran. Uji lapangan produk utama dimaksudkan untuk mengukur keefektifan bahan ajar dan kemampuan literasi numerasi mahasiswa. Uji lapangan produk utama dilakukan dengan melibatkan seluruh mahasiswa semester 5 yang berjumlah 48 orang. Kemudian untuk mengukur keefektifan buku ajar dan kemampuan literasi numerasi diberikan instrument tes dalam bentuk tes kemampuan literasi numerasi kepada mahasiswa setelah proses pembelajaran selesai.

Berikut ini hasil ketuntasan belajar mahasiswa:

**Tabel 9. Hasil Ketuntasan Belajar Mahasiswa**

Nilai Angka	Mutu	Jumlah Mahasi swa	Perse ntase	Kategori	Ketunta san Klasikal
85 – 100	Sangat Memuaskan (A)	11	22,92	Tuntas	97,92 %
80 – 84	Memuaskan (A-)	23	47,92	Tuntas	
75 – 79	Sangat Baik (B+)	8	16,67	Tuntas	
70 – 74	Baik (B)	1	2,08	Tuntas	
65 – 69	Cukup Baik (B-)	3	6,25	Tuntas	
60 – 64	Cukup (C+)	1	2,08	Tuntas	2,08 %
55 – 59	Kurang (C)	0	0,00	Tidak Tuntas	
50 – 54	Sangat Kurang (C-)	0	0,00	Tidak Tuntas	
< 50	Gagal (D)	1	2,08	Tidak Tuntas	
<b>Jumlah</b>		<b>48</b>	<b>100</b>		

Ketuntasan belajar mahasiswa secara klasikal sebesar 97,92%. Dengan demikian secara klasikal hasil tes sudah memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan atau ketuntasan belajar mahasiswa sudah tercapai secara klasikal. Sehingga berdasarkan persentase ketuntasan belajar mahasiswa secara klasikal

**6. Main Field Testing (Uji Lapangan Produk Utama)**

buku ajar efektif digunakan dalam pembelajaran

Pada tahap ini juga diberikan angket respon mahasiswa terhadap buku yang sedang dikembangkan dan respon terhadap pembelajaran. Adapun kriteria penilaian respon mahasiswa terhadap buku ajar sebagai berikut

**Tabel 10. Kriteria Penilaian Angket Respon Uji Lapangan Produk Utama**

No.	Indikator Penilaian	Nilai Rata-rata	Persentase	Kriteria
1.	Respon terhadap buku ajar	3,60	89,96	
2.	Respon terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan buku ajar	3,80	94,88	
<b>Rata-rata</b>		<b>3,70</b>	<b>92,42</b>	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 10 dapat diketahui bahwa respon mahasiswa sebesar 92,42%, dengan kriteria sangat praktis. Artinya buku yang dikembangkan praktis bagi mahasiswa dalam penggunaannya.

### 7. Operational Product Revision (Revisi Produk)

Pada tahap uji lapangan produk utama tidak ada revisi terhadap buku ajar sehingga dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya.

### 8. Final Product

Produk akhir buku ajar Metode Numerik Berbantuan GeoGebra berdasarkan tahap pengembangan dapat disimpulkan sebagai berikut.

**Tabel 11. Nilai Akhir Pengembangan Buku Ajar**

Poin Penilaian	Nilai Akhir	Kategori
Validasi Ahli Materi	82,92%	Sangat Valid
Validasi Ahli Media	96,23%	Sangat Valid
Respon mahasiswa (Uji Coba Lapangan Awal)	93,16%	Sangat Praktis
Respon mahasiswa (Uji Lapangan Produk Utama)	92,42%	Sangat Praktis

Ketuntasan Belajar  
 Klasikal 97,92% Efektif

Berdasarkan Tabel 11, dapat diketahui bahwa setiap poin penilaian Buku Ajar Metode Numerik Berbantuan GeoGebra berdasarkan nilai ahli materi pada kategori sangat valid, penilaian ahli media sangat valid, respon mahasiswa pada uji coba lapangan awal sangat praktis dan uji lapangan produk utama memiliki kategori praktis, efektif berdasarkan ketuntasan belajar mahasiswa secara klasikal. sehingga dapat disimpulkan bahwa Buku Ajar Metode Numerik Berbantuan GeoGebra layak untuk digunakan.

### B. Pembahasan

Pengembangan bahan ajar Metode Numerik berbantuan *GeoGebra* untuk mengembangkan kemampuan literasi numerasi dilakukan dengan menggunakan model *Borg and Gall* sampai tahap ketujuh yaitu *Research and Information Collection* (Analisis Kebutuhan), *Planning* (Perencanaan), *Develop preliminary form of product* (Pengembangan produk awal), *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Awal), *Main Product Revision* (Revisi Hasil Uji Coba), *Main Field Testing* (Uji lapangan Produk Utama), *Operational Product Revision* (Revisi Produk), *Final Product*.

Tahap *Research and Information Collection* (Analisis Kebutuhan) mulai dilakukan dari menganalisis masalah kemudian analisis kebutuhan. Tahap Analisis menghasilkan kesimpulan bahwa mata kuliah Metode Numerik dalam perkuliahan memerlukan bahan ajar berbantuan media. Maka dirancang dan dikembangkan bahan ajar Berbantuan *Software GeoGebra* pada Mata Kuliah Metode Numerik. Sesuai dengan pendapat (Rohman, 2016) terdapat 3 kegunaan *GeoGebra* yaitu: 1) media pembelajaran matematika, 2) alat bantu membuat bahan ajar matematika, 3) menyelesaikan soal matematika. Sehingga *Software GeoGebra* diharapkan dapat mempermudah pembelajaran pada mata kuliah Metode Numerik baik

sebagai media maupun dalam menyelesaikan soal-soal.

Tahap *Planning* (Perencanaan), Pada tahapan ini difokuskan pada kegiatan: 1) Menentukan capaian pembelajaran mata kuliah metode numerik, 2) Menentukan ruang lingkup materi yang akan dipaparkan pada buku metode numerik, 3) Menentukan instrument penelitian.

Tahap *Develop preliminary form of product* (Pengembangan produk awal) difokuskan pada kegiatan 1) Mendesain bahan ajar, 2) Menyusun lembar validasi dan lembar angket respon, 3) Menyusun instrumen tes kemampuan literasi numerasi, 4) Validasi ahli materi dan ahli media (mengukur kelayakan bahan ajar), 5) Revisi berdasarkan masukan/saran ahli. Kegiatan dimulai dengan membuat buku menjadi sebuah *draft I* sebagai produk awal. Draft buku kemudian divalidasi ke ahli materi dan ahli media. Validasi materi menghasilkan nilai validitas sebesar 82,92% yang artinya sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi, nilai reliabilitas sebesar 85,71% dengan kategori sangat baik. Masukan dari ahli materi adalah menambahkan tujuan pembelajaran disetiap awal BAB, menambahkan soal pengantar literasi numerasi disetiap awal BAB. Sedangkan validasi dari ahli media menghasilkan nilai validitas 96,23% artinya buku berada pada kategori sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi, nilai reliabilitas buku sebesar 90,48% dengan kategori sangat baik. Masukan dari ahli media adalah rumus pada cover tidak jelas lebih baik diganti dengan gambar, perbaikan beberapa gambar/grafik, dan penambahan contoh pada setiap BAB. Hasil revisi berdasarkan masukan ahli materi dan ahli media menghasilkan *draft II* yang selanjutnya digunakan untuk tahap implementasi.

Tahap *Preliminary Field Testing* (Uji Coba Lapangan Awal) dilakukan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika. Tahap pertama adalah uji coba lapangan awal yang melibatkan 8 orang mahasiswa semester akhir (semester 8). Pemilihan mahasiswa tingkat akhir karena mereka sudah pernah mempelajari mata kuliah

metode numerik sehingga lebih dapat melihat keterbacaan buku. Hasil analisis angket respon sebesar 93,16%, dengan kriteria sangat praktis. Berdasarkan analisis data respon diketahui bahwa respon terhadap buku sebesar 88,92% dan respon terhadap pembelajaran menggunakan buku sebesar 97,40%. Pada pelaksanaan pembelajaran ada beberapa temuan sebagai revisi yaitu menambahkan Langkah-langkah penggunaan GeoGebra dalam menampilkan grafik 3D, menambahkan keterangan penggunaan simbol segitiga dan segitiga terbalik pada materi diferensiasi numerik, memperjelas warna gambar metode Simpson dan kuadratur Gauss. Hasil revisi menghasilkan *draft III*.

Tahap berikutnya adalah *Main Field Testing* (Uji lapangan Produk Utama), Berdasarkan hasil tes kemampuan literasi numerasi diketahui bahwa rata-rata nilai 80,73. Ketuntasan belajar mahasiswa secara klasikal sebesar 97,92%. Dengan demikian secara klasikal hasil tes sudah memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan atau ketuntasan belajar mahasiswa sudah tercapai secara klasikal. Adapun temuan pada uji lapangan produk utama kelemahan mahasiswa adalah menggambar grafik fungsi dengan skor rata-rata 2,15 dari skor maksimal 4 (pada pertemuan I). Pada pertemuan II, rata-rata skor terendah masih pada menggambar grafik fungsi tetapi sudah mengalami peningkatan dengan rata-rata skor 3,00.

Tahap selanjutnya *Operational Product Revision* (Revisi Produk), pada tahap ini tidak ada revisi sehingga diperoleh produk akhir (*Final Product*).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Pengembangan Modul Berbantuan *GeoGebra* pada Perkuliahan Geometri Transformasi (Isharyadi & Ario, 2018), The Development of Mathematics Teaching Materials through *GeoGebra* Software to Improve Learning Independence (Saputra & Fahrizal, 2019), Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus Berbantuan Software Autograf untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Siswa (Listiana, Wulandari, & Wirevenska, 2020),

Pengembangan Modul Berbantuan *Software GeoGebra* pada Mata Kuliah Kalkulus Integral (Listiana Y. , Wulandari, Aklimawati, & Isfayani, 2022).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah ketuntasan belajar mahasiswa berdasarkan tes kemampuan literasi numerasi dengan kelemahan mahasiswa berada pada indikator menganalisis informasi yang ditampilkan di dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, dan lain sebagainya).

#### **IV. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan penilaian ahli materi, buku dinyatakan sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi (82,92%) dan kategori reliabilitas sangat baik (85,71%).
2. Berdasarkan penilaian ahli media buku dinyatakan sangat valid atau dapat digunakan tanpa revisi (96,23%) dan kategori reliabilitas sangat baik (90,48%)
3. Berdasarkan respon mahasiswa pada uji coba lapangan awal 93,16% dengan kategori sangat praktis dan uji lapangan produk utama sebesar 92,42% artinya sangat praktis bagi mahasiswa dalam penggunaannya.
4. Berdasarkan ketuntasan belajar mahasiswa secara klasikal sebesar 97,92% artinya ketuntasan belajar mahasiswa sudah tercapai secara klasikal sehingga buku efektif dalam penggunaannya.

Penelitian ini Dibiayai dengan Dana Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) dalam Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Malikussaleh Tahun Anggaran 2022, berdasarkan Surat Keputusan Nomor 344/UN45/KPT/2022 tanggal 09 Juni 2022 dan Perjanjian/Kontrak Nomor: 181/PPK-2/SPK-JL/2022 tanggal 14 Juni 2022. Terima kasih kami ucapkan kepada Universitas Malikussaleh dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Malikussaleh

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Hamzah, A. (2020). *Metode Penelitian dan Pengembangan Research & Development Uji Produk Kuantitatif dan Kualitatif Proses dan Hasil Cetakan 2*. Malang: Literasi Nusantara.
- Han, W., Susanto, D., Dewayani, S., Pandora, P., Hanifah, N., Miftahussururi, . . . Akbari, Q. S. (2017). *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan kebudayaan.
- Hernawan, A. H., Permasih, & Dewi, L. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung: Direktorat UPI.
- Isharyadi, R., & Ario, M. (2018). Pengembangan Modul Berbantuan GeoGebra pada Perkuliahan Geometri Transformasi. *Guru Tua: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, Volume 1 Nomor 1.
- Listiana, Y., Wulandari, & Wirevenska, I. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Kalkulus Berbantuan Software Autograf untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Siswa. *Jurnal Serunai Matematika*, Vol 12(1), 32-43.
- Listiana, Y., Wulandari, Aklimawati, & Isfayani, E. (2021). *Penggunaan Aplikasi GeoGebra pada Mata Kuliah Kalkulus Integral*. Yogyakarta: K-Media.
- Listiana, Y., Wulandari, W., Aklimawati, A., & Isfayani, E. (2022). Pengembangan Modul Berbantuan Software GeoGebra pada Mata Kuliah Kalkulus Integral. *Jurnal*

*MathEducation Nusantara*, Volume 5(1), 40-50.

Prastowo, A. (2012). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar yang Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Rismaini, L., Debby, E., & Syelfia, D. (2019). Pengembangan Handout Berorientasi Strategi Pembelajaran Snowball Throwing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV SDN 19 Nas Sabaris. *Jurnal Pendidikan Matematika Reflesia*, 4(2) Desember.

Saputra, E., & Fahrizal, E. (2019). The Development of Mathematics Teaching Materials through Geogebra Software to Improve Learning Independence. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, Vol 2(2), 39-44.

Sugiono. (2017). *Metode Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Wulan, E. R. (2016). *Pengantar Metode Numerik*. Bogor: Ghalia Indonesia.