

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan di MAS Al-Ulum Medan di kelas XII-IPA 2 semester 1 (ganjil) pada tanggal 01-19 November 2021. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemenarikan bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* pada pokok bahasan turunan fungsi aljabar serta kepraktisan dan keefektifan bahan ajar ketika digunakan dalam proses pembelajaran. Bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* adalah hasil utama yang diciptakan dari penelitian dan pengembangan ini. Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan perangkat 4D (Four D Model) dari Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel yang terdiri dari 4 tahap pengembang yaitu *Define, Design, Develop, Disseminate*. Hasil data dari setiap tahapan prosedur 4D yang dilakukan adalah berikut ini:

1. Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini dilakukan observasi kelas dan wawancara dengan salah satu pendidik matematika di MAS Al-Ulum Medan kelas XII-IPA. Tahap ini dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Tahap ini sering disebut dengan analisis kebutuhan. Pada tahap ini terdapat empat langkah pokok, yaitu analisis frontend (*Front-End analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), analisis tugas (*task analysis*), dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

a. Analisis *Front-End* (*Front-End analysis*)

Analisis Kebutuhan lebih fokus pada keadaan yang ada di lapangan. Pada tahap ini analisis dilakukan untuk mengidentifikasi masalah esensial yang dihadapi oleh guru dan siswa saat proses pembelajaran berlangsung. Analisis ini dibutuhkan untuk mengetahui apakah pengembangan bahan ajar interaktif memang perlu

dilakukan atau tidak. Wawancara terhadap pendidik sebagai dasar pengamatan saat di lapangan pada tahap analisis kebutuhan.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan memperoleh informasi bahwa saat proses pembelajaran pendidik masih memakai metode ceramah dan pemberian tugas, dikarenakan kebanyakan peserta didik hanya menunggu mendapatkan informasi dan penjelasan materi dari pendidik. Jika pendidik tidak memberikan penjelasan, maka kebanyakan peserta didik tidak berusaha untuk belajar sendiri dan membuka bahan ajar cetak yaitu LKS dan buku paket yang mereka miliki. Pendidik juga mengatakan bahwa belum pernah menggunakan bahan ajar interaktif seperti media PowerPoint, bahan ajar online dan lain-lainnya untuk proses pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

Peserta didik di MAS Plus Al-Ulum Medan juga sudah mengenali teknologi yang semakin canggih dengan secara luas seperti halnya penggunaan handphone dan laptop bukanlah hal yang baru bagi mereka, tetapi dalam penggunaannya masih belum maksimal. Peserta didik kurang memanfaatkan handphone dan laptop dalam pembelajaran, dan lebih sering menggunakannya untuk permainan dan hanya sebagai alat komunikasi. Handphone dan laptop sesungguhnya bisa membantu peserta didik saat pembelajaran berlangsung dengan dibantu oleh aplikasi yang mendukung belajar dimana saja dan kapan saja.

Tahap ini juga melakukan penelitian perlengkapan pembelajaran yang dipakai. Informasi yang diperoleh dari penelitian bahwa perlengkapan pembelajaran kurikulum yang dipakai adalah kurikulum 2013. Pokok bahasan Turunan Fungsi Aljabar ada di semester 2 kelas XI. Sesuai dengan analisis yang telah dilakukan, peneliti melakukan pengembangan bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* pada pokok bahasan Turunan Fungsi Aljabar.

b. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Tahap analisis konsep ini dilaksanakan dengan menggunakan teknik wawancara untuk menganalisis materi pelajaran di kelas XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan yang akan disampaikan didalam media bahan ajar nantinya. Analisis

konsep yang sudah dilaksanakan yaitu teridentifikasi bagian-bagian pokok dan penting yang akan dipelajari dan tersusun dalam bentuk yang sistematis dan relevan yang akan masuk pada bahan ajar sesuai dengan analisis *Front-End*. Hasil dari tahap ini adalah:

Pokok Bahasan : Turunan Fungsi Aljabar
 Materi : Definisi Turunan, Aturan-aturan turunan, dan Pengaplikasian turunan

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis kompetensi dasar dan menjabarkan indikator pembelajaran merupakan tahapan yang dilakukan pada analisis tugas. Penetapan format dan bentuk bahan ajar yang dikembangkan akan dibantu analisis tugas. Peneliti menjabarkan tugas-tugas pokok yang harus dipahami peserta didik, minimal agar peserta didik dapat menggapai kompetensi dasar. Berdasarkan hasil analisis memperoleh petunjuk tentang tugas-tugas yang dibutuhkan saat proses pembelajaran yang sepihak dengan kompetensi dasar.

Tabel 4.1

Hasil Analisis Tugas Kelas XII Semester Ganjil Pokok Bahasan Turunan Fungsi Aljabar.

No	Bagian Analisis	Hasil Analisis
1	Kompetensi Dasar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan sifat-sifat turunan fungsi aljabar dan menentukan turunan fungsi aljabar menggunakan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi. 2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar.
2	Indikator	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan turunan suatu fungsi dengan menggunakan sifat-sifat turunan 2. Menentukan gradien suatu garis singgung dengan menggunakan konsep turunan dan menentukan persamaannya.

No	Bagian Analisis	Hasil Analisis
		3. Menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep turunan.
3	Materi Pokok	Turunan Fungsi Aljabar

d. Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Perumusan tujuan pembelajaran yaitu merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perubahan perilaku yang diharapkan setelah pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar dilakukan di kelas XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan. Himpunan objek tersebut menjadi dasar untuk menyusun dan merancang media pembelajaran. Berdasarkan analisis ini diperoleh tujuan-tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* sebagai berikut.

1. Menggunakan definisi turunan untuk menemukan turunan suatu fungsi yang sederhana.
2. Menggunakan aturan-aturan turunan untuk menemukan turunan suatu fungsi.
3. Menentukan gradien dan persamaan garis singgung pada suatu titik.
4. Menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep turunan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan perancangan adalah untuk memperoleh draft awal pada pengembangan bahan ajar interaktif. Bahan ajar yang akan dikembangkan adalah bahan ajar interaktif matematika berbasis *web*. Pada tahap perancangan memiliki 3 langkah, yaitu Pemilihan Media, Pemilihan Format, pemilihan bentuk, dan rancangan awal bahan ajar.

a. Pemilihan Media

Tahap ini menghasilkan ketentuan untuk pemilihan dan pengembangan bahan ajar interaktif. Salah satu bahan ajar interaktif yang dapat dijadikan sebagai penunjang media adalah *web*, yang akan dikembangkan menjadi bahan ajar interaktif matematika pada pokok bahasan Turunan Fungsi Aljabar. *Web* dipilih untuk disajikan sebagai bahan ajar dan dibuat untuk membantu pendidik maupun peserta didik yang memiliki keterbatasan jarak dan waktu untuk tetap melakukan kegiatan pembelajaran, menarik perhatian peserta didik, dan dapat mengurangi kejenuhan peserta didik dalam proses pembelajaran. Hal itu menyesuaikan dengan analisis tugas, analisis konsep, dan perlengkapan yang ada di sekolah dan perangkat teknologi yang dimiliki siswa.

Berdasarkan hal yang telah dijelaskan di atas, maka media yang akan dikembangkan adalah BAHAN AJAR INOVATIF DAN INTERAKTIF BERBASIS *WEB* PADA PEMBELAJARAN MATERI TURUNAN sebagai media pendukung untuk menambah antusias siswa dalam belajar matematika.

b. Pemilihan format media

Pemilihan format media dimaksudkan untuk mendesain atau merancang isi media pembelajaran yang disesuaikan dengan materi pembelajaran dan kurikulum 2013 yang digunakan. Dalam penelitian ini format media pembelajaran yang dikembangkan berupa sebuah *website* yang dapat diakses baik oleh pendidik maupun siswa.

Hal pertama yang dilakukan adalah pengidentifikasian bermacam komponen untuk bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* yang akan didesain. Komponen-komponen tersebut antara lain yaitu *web*, grafik interaktif, gambar atau animasi, suara, jalan materi, dan karakter tombol. Berikut *software* yang digunakan peneliti untuk mengembangkan bahan ajar.

1. VS Code (Untuk Mendesain *Web*)
2. Geogebra (Untuk membuat grafik interaktif)
3. Powerpoint (Untuk membuat gambar dan animasi)

4. Voicemaker (Untuk membuat suara)

Dan untuk membuat *web* dapat diakses peneliti menggunakan Firebase Hosting. Alasan kuat peneliti menggunakan *software-software* tersebut adalah karena memiliki berbagai macam fitur yang lengkap untuk merancang bahan ajar berbasis *web* yang akan dikembangkan.

Tahap berikutnya adalah penentuan format-format yang akan dipakai untuk merancang bermacam komponen bahan ajar dan *web*, yang dijelaskan masing-masing sebagai berikut.

1) *Web*

Web merupakan komponen utama yang digunakan untuk menghubungkan semua komponen interaktif yang akan dikembangkan seperti grafik, gambar, animasi, suara dan tentu saja materi yang akan disampaikan. Karenanya *Web* yang akan didesain terdiri dari beberapa halaman yaitu:

- a) Beranda,
- b) Standar Isi
- c) Materi,
- d) *Games*,
- e) Latihan,
- f) Tes.

2) Background dan Jenis Huruf

Background bahan ajar dalam masing-masing bagian halaman didesain sama. Hal ini dilakukan agar bahan ajar nantinya tidak terlihat berantakan dengan warna yang terlalu beragam yang membuat bahan ajar kurang menarik untuk dilihat. Terdapat 3 warna yang dipilih yaitu *jungle green*, *Burnt Sienna*, dan *Arylide Yellow*. Warna tersebut dipilih karena terlihat menarik ketika dipadukan. Peneliti mendapatkan referensi perpaduan warna tersebut melalui *website color combination*. Berikut warna tersebut:



Gambar 4.1 Kombinasi Warna Media Pembelajaran

Selanjutnya untuk jenis huruf yang digunakan peneliti untuk mendesain teks yaitu pada bagian judul besar peneliti menggunakan jenis huruf “*Akaya Telivigala*” dengan ukuran 26pt, pada bagian judul kecil (Subjudul) peneliti menggunakan jenis huruf “*chawp*” dengan ukuran 32pt, dan terakhir pada bagian materi peneliti menggunakan jenis huruf “*Times New Rowman*” dengan ukuran 16pt

3) Suara

Suara pada bahan ajar terdapat pada bagian materi, dan *games*. Pada bahan ajar nantinya akan terdapat fitur membaca semua teks pada materi. Setiap kali pengguna menekan teks pada paragraf, maka bahan ajar akan membacakan semua teks yang ada pada paragraf tersebut. Dan pada *game*, terdapat suara yaitu music latar belakang, suara ketika membuka gambar, suara ketika salah memilih pasangan gambar, suara ketika memilih pasangan gambar yang tepat, dan suara ketika menang atau gagal.

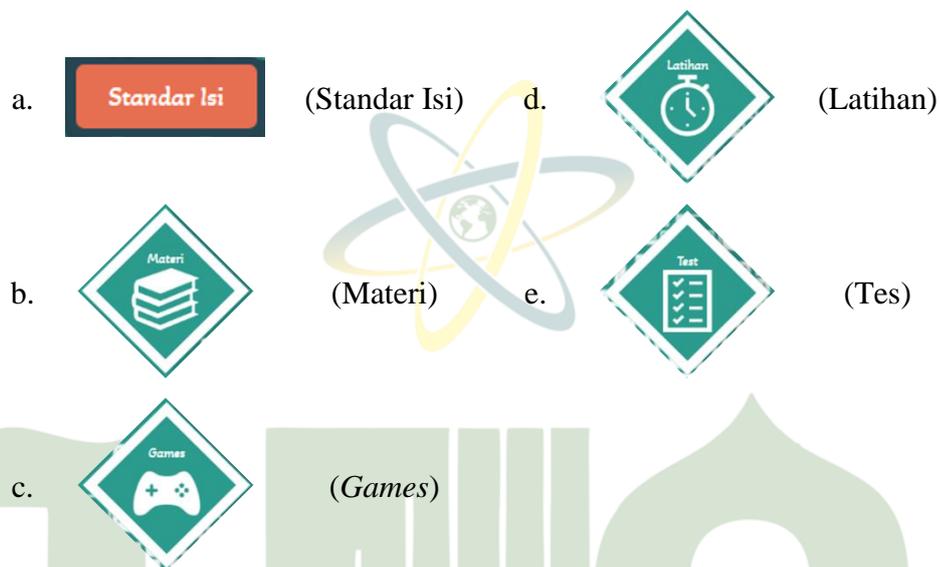
4) Alur Materi

Alur materi ini dirancang dengan memperkenalkan sejarah tentang pemikiran materi dan meng gambarkannya dalam suatu masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Materi dalam bahan ajar ini dimulai dari penjelasan mengenai awal mula pemikiran mengenai materi muncul dan menyebutkan tokoh yang terlibat didalamnya. Kemudian, meng gambarkan suatu masalah yang menyebabkan munculnya pemikiran mengenai materi yang tentu saja berkaitan dengan kehidupas sehari-hari yang membantu peserta didik lebih memahami materi, dan kesimpulan dari materi. Alur cerita pada setiap materi disamakan yaitu masalah sehari-hari, penyelesaian masalah, inti pokok bahasan.

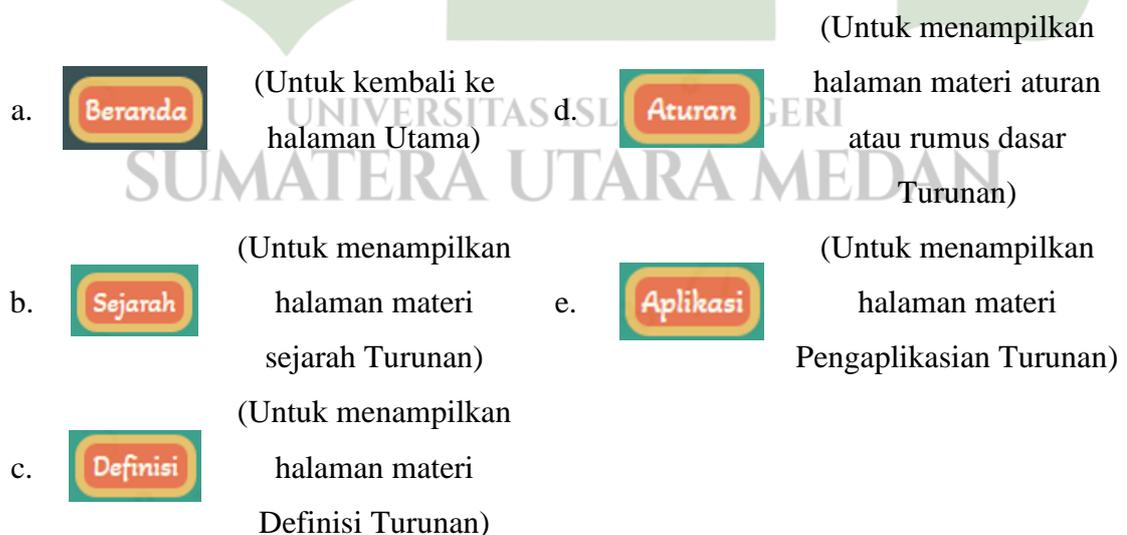
5) Fitur Tombol

Fitur tombol pada tampilan Beranda bahan ajar terdiri dari 5 tombol, yaitu tombol untuk menuju ke halaman Standar Isi, Materi, *Games*, Latihan dan Tes. Berikut tombol-tombol yang ada pada bagian Beranda.

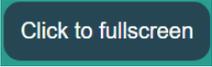
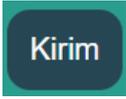
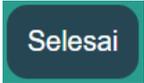
Terdapat 5 tombol dengan menggunakan ikon, yaitu:



Kemudian didesain juga tombol ikon yang berada di setiap halaman untuk bisa kembali langsung ke menu utama/beranda dan mengakses setiap materi yang terdapat dalam bahan ajara. Pada bagian ini terdapat 5 tombol yaitu:



Terdapat juga beberapa tombol lainnya. Seperti pada bagian latihan ada tombol untuk mengetahui hasil jawaban benar atau salah, dibagian *games* terdapat tombol untuk memainkan *game* dengan layar penuh, dan tombol lainnya. Berikut ikon tombol-tombol tersebut:

- | | | | | | |
|----|---|---|----|--|---|
| a. |  | (Untuk bermain <i>game</i> dengan tampilan layer penuh) | d. |  | (Untuk mengirim jawaban Tes ke pendidik) |
| b. |  | (Untuk mulai mengerjakan latihan) | e. |  | (Untuk menampilkan tombol beranda, dan halaman-halaman materi) |
| c. |  | (Untuk melihat hasil latihan dihalaman latihan) | f. |  | (Navigasi untuk beralih ke halaman sebelum atau berikutnya, di setiap materi) |

c. Rancangan awal

Setelah melakukan tahapan-tahapan sebelumnya, diperoleh rancangan awal bahan ajar berdasarkan format yang telah ditentukan. Semua bahan-bahan yang telah terkumpulkan, contohnya tampilan *web*, jalan materi, dan fitur tombol yang akan disediakan juga dilibatkan dalam pembuatan bahan ajar.

Rancangan awal bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* membahas pokok bahasan turunan fungsi aljabar secara keseluruhan dengan pengaplikasian pokok bahasan ke dalam hidup sehari-hari, inti materi, kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik, latihan soal, serta evaluasi. Desain utama bahan ajar ini dirangkai dalam bentuk halaman-halaman *web* yang sesuai dengan pokok bahasan. Rancangan pertama bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* yang telah didesain kemudian *dipublish* dengan menggunakan layanan *Firestore Hosting*, agar nantinya *website* dapat diakses secara online melalui link <https://turunan-interaktif.web.app/>. Berikut tampilan tiap halaman pada rancangan awal bahan ajar interaktif berbasis *web* yang telah dikembangkan:

1. Halaman Beranda.



Gambar 4.2 Beranda

Halaman beranda adalah halaman yang akan terbuka pertama kali ketika mengakses situs *web* bahan ajar. ketika pertama kali membuka beranda, pengguna akan disuguhkan sebuah lingkaran berisi animasi mobil bergerak lurus di perkotaan. animasi ini dipilih karena terdapat hubungan antara materi dengan animasi. ketika lingkaran berisi animasi tersebut ditekan maka tampilan lingkaran berisi animasi tersebut akan membesar dan akan memberi tampilan baru. tampilan tersebut berisi judul, kata pengantar, dan tombol-tombol yang digunakan untuk menggunakan fitur-fitur yang terdapat di bahan ajar. adapun fitur tombol yang terdapat dalam bahan ajar yaitu terdiri dari standar isi, Materi, *Games*, Latihan, dan tes.

2. Halaman Materi.

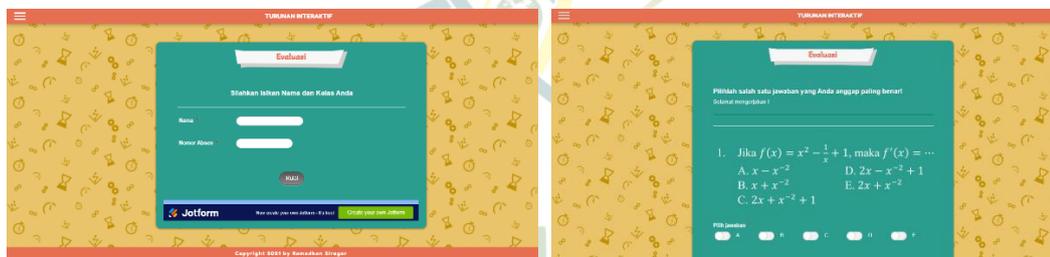


Gambar 4.3 Materi

Halaman selanjutnya adalah halaman materi. Untuk dapat mengaksesnya pengguna harus menekan tombol materi di halaman beranda. Ketika tombol di tekan halaman materi pertama yang muncul adalah halaman materi sejarah. Pada halaman materi terdapat juga beberapa fitur tombol. Tombol yang pertama adalah tombol garis tiga yang terletak di sudut kiri atas, ketika tombol ini ditekan akan muncul tombol-tombol untuk mengakses beranda dan materi, terdapat juga logo universitas islam negeri sumatera utara (UINSU) yaitu sebuah perguruan tinggi tempat pengembang menjalankan pendidikan strata 1 (S1). Tombol selanjutnya yaitu tombol navigasi untuk beralih ke materi sebelum maupun selanjutnya, tombol terletak di sudut kanan atas. Ada juga fitur yang terdapat di dalam isi materi yaitu animasi, suara, dan grafik interaktif. Animasi pada isi materi bergerak secara berulang terus menerus. Untuk suara pada isi materi, digunakan untuk membacakan text yang ada di setiap paragraf pada isi materi. Dan terakhir grafik interaktif merupakan grafik yang dibuat menggunakan geogebra, pada grafik pengguna dapat mengubah nilai maupun bentuk grafik secara mandiri. Semua halaman materi

Pada tampilan, halaman latihan memiliki tampilan yang sama seperti pada halaman *games*. Ketika pengguna pertama kali membuka halaman latihan, pada bagian isi halaman terdapat aturan, dan tombol mulai. Soal akan muncul ketika tombol mulai ditekan. Soal terdiri dari 10 pertanyaan pilihan ganda yang mana pengguna dapat mengerjakannya langsung pada halaman latihan. Ketika pengguna selesai mengerjakan latihan terdapat tombol selesai pada bagian paling bawah soal. Ketika tombol ditekan akan ditampilkan skor dan tombol pembahasan.

5. Halaman Tes.



Gambar 4.6 Tes

Tampilan halaman tes sama seperti tampilan halaman latihan. Pada bagian isi terdapat bagian nama dan kelas sebagai identitas pengguna. Untuk soal pada tes terdapat 10 soal pilihan ganda. Setelah selesai mengerjakan semua soal pengguna tidak dapat melihat skor mereka, hasil jawaban mereka langsung dikirim ke guru untuk diperiksa. Tombol kirim terletak pada bagian paling bawah soal.

6. Halaman Standar Isi.



Gambar 4.7 Standar Isi

Tak ubahnya seperti halaman *games*, latihan, dan tes halaman standar isi juga memiliki tampilan yang sama. Hal ini dilakukan agar bahan ajar terlihat lebih konsisten dalam hal tampilan dan terkesan tidak berantahkan untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan bahan ajar. Pada halaman standar isi berisi informasi mengenai bahan ajar yaitu identitas bahan ajar, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, peta konsep, petunjuk penggunaan, dan referensi.

3. Pengembangan (*Develop*)

Setelah tahap pendefinisian (*define*) dan tahap perancangan (*Design*) telah selesai dilakukan. Tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan (*Develop*) bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* pada pokok bahasan Turunan Fungsi Aljabar. Dalam tahap pengembangan produk ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu validasi produk dan uji coba lapangan. Setelah produk yang dikembangkan dianggap layak oleh para ahli, maka selanjut ke tahap uji lapangan. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam tahap pengembangan (*Develop*) yang dilakukan peneliti.

a. Validasi Produk

Penilaian produk pengembangan bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* dinilai oleh empat orang validator, yaitu 2 orang ahli media dan 2 orang ahli materi dengan ketentuan validator mempunyai pengalaman di bidangnya, pendidikan minimal S2 atau sedang dalam pendidikan S2. Seorang praktisi pendidikan juga melakukan validasi atau penilaian kelayakan yaitu pendidik matematika di kelas XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan, dengan syarat memiliki pengalaman dibidangnya, pendidikan minimal S1, dan sebagai pendidik matematika di MAS Plus Al-Ulum Medan.

1) Hasil Validasi Ahli Materi

Tujuan dari validasi ahli materi adalah untuk mengetahui kesesuaian pokok bahasan, kelengkapan pokok bahasan, penggunaan bahasa yang benar, serta tersusunnya jalan pokok bahasan. Validator yang memberi penilaian materi pada

pengembangan bahan ajar adalah dosen UIN Sumatera Utara, dan pendidik matematika di kelas XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan. yaitu Ibu Siti Salamah Br Ginting, M.Pd, dan Ibu Lola Sartika, S.Pd.

Tabel 4.2 Daftar Nama Validator Ahli Materi

No	Nama Validator	Status
1.	Siti Salamah Br Ginting, M.Pd	Dosen UIN-SUMATERA UTARA
2.	Lola Sartika, S.Pd	Pendidik MAS Plus Al-Ulum Medan

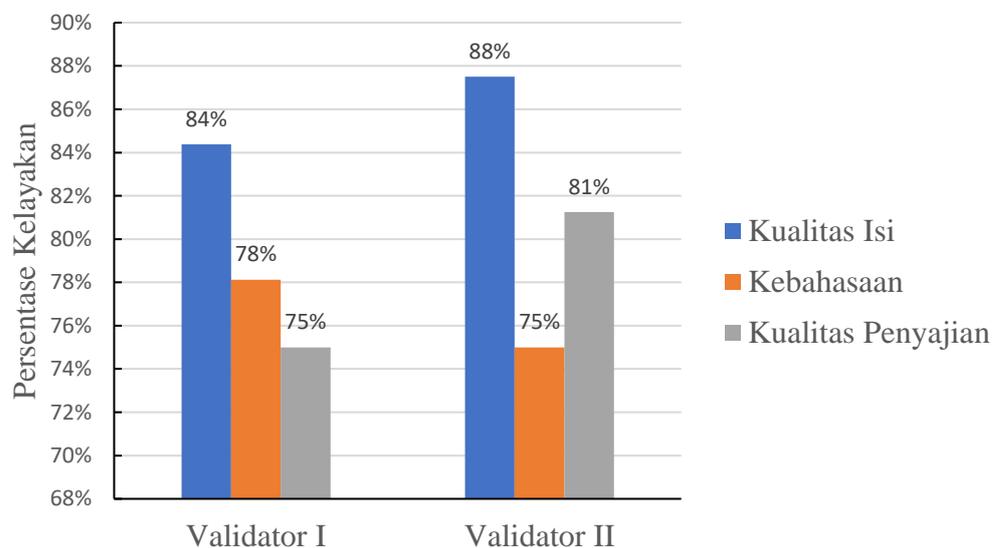
Penilaian kelayakan produk oleh ahli materi dinilai dengan menggunakan angket, kemudian dianalisis menggunakan skala likert dengan rentang skor dari 1 sampai 4. Aspek yang lebih diutamakan pada penilaian validator materi yaitu aspek kualitas isi, kebahasaan, dan kelayakan penyajian. Hasil penilaian dalam bentuk data kuantitatif skor kemudian ditransformasi menjadi kualitas setiap aspek. Hasil rata-rata penilaian bahan ajar ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Adapun hasil penilaian kelayakan oleh ahli materi dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 4.3 Analisis Angket Validitas Oleh Ahli Materi

Validator	Aspek	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
I	Kualitas Isi	27	32	84%	Sangat Layak
	Kebahasaan	25	32	78%	Sangat Layak
	Kualitas Penyajian	12	16	75%	Layak
Jumlah		64	80	80%	Sangat Layak
II	Kualitas Isi	28	32	88%	Sangat Layak
	Kebahasaan	24	32	75%	Layak
	Kualitas Penyajian	13	16	81%	Sangat Layak
Jumlah		65	80	81%	Sangat Layak

Berdasarkan **Tabel 4.3** dapat diketahui bahwa dari aspek kualitas isi validator satu memberi skor 27 dari 32 dengan persentase 84% yang termasuk dalam kriteria sangat layak. Validator dua memberi skor 28 dari 32 dengan persentase 88% yang termasuk kriteria sangat layak. Aspek kebahasaan oleh validator satu diberi skor 25 dari 32 dengan persentase 78% yang termasuk dalam kriteria sangat layak. Validator dua memberi skor 24 dari 32 dengan persentase 75% yang termasuk dalam kriteria Layak. Aspek kualitas penyajian oleh validator satu memberi skor 12 dari 16 dengan persentase 75% yang termasuk kriteria Layak. Validator dua memberi nilai 13 dari 16 dengan persentase 81% yang termasuk dalam kriteria sangat layak.

Berdasarkan nilai dari kedua ahli validator materi pada semua aspek, validator I memberi skor 64 dari 80 dengan persentase 80% yang termasuk kriteria sangat layak, dan validator II memberi skor 65 dari 80 dengan persentase 81% yang termasuk kriteria sangat layak. Data akhir validasi oleh kedua ahli validator materi selain dalam bentuk tabel dapat disajikan juga dalam bentuk grafik. Berikut ini data hasil validasi kedua ahli materi pada setiap aspek dalam bentuk grafik.

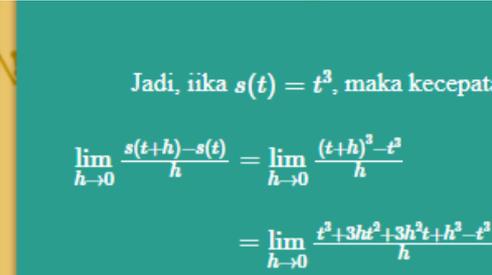
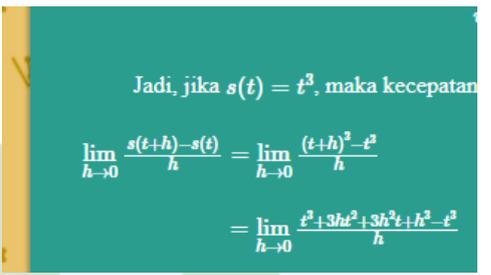


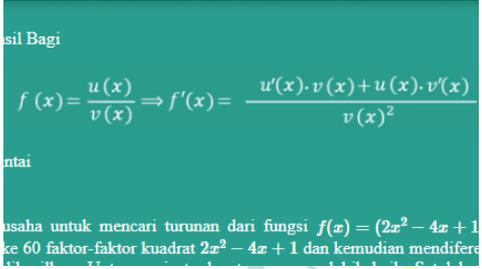
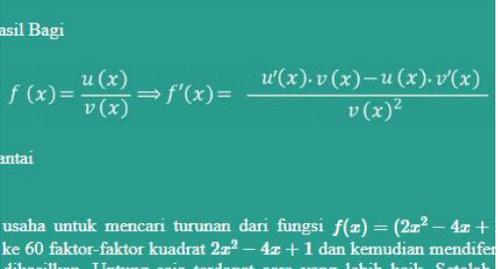
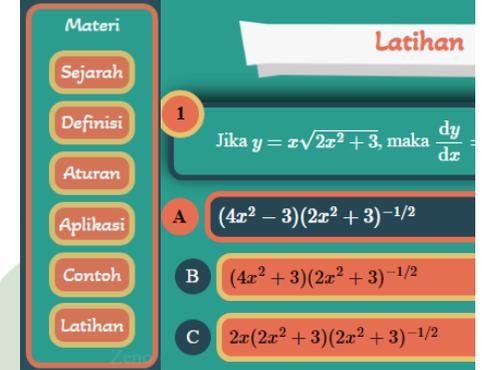
Gambar 4.8 Grafik Data Hasil Nilai Validasi oleh Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 4.8 dapat diketahui perbandingan penilaian dari setiap ahli materi. Dengan demikian, hasil dari penilaian ahli materi terhadap keseluruhan

aspek dapat disimpulkan bahwa bahan ajar interaktif matematika yang dikembangkan berada dalam rentang $76\% < P \leq 100\%$. Bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* dinyatakan dalam kriteria sangat layak untuk digunakan, sehingga tidak memerlukan validasi tahap selanjutnya. Revisi untuk setiap aspek berdasarkan saran dari validator dapat dilihat pada **Tabel 4.3**, revisi lebih rentan pada tulisan yang masih terdapat sedikit kesalahan dalam pengetikan, penulisan kata baku dan huruf kapital yang kurang tepat.

Tabel 4.4 Revisi Dan Perbaikan Validasi Ahli Materi

SARAN VALIDATOR	PRODUK AWAL	PRODUK REVISI
VALIDATOR 1		
Perbaikan pada penulisan kalimat, masih terdapat penggunaan huruf yang salah	 <p>Jadi, iika $s(t) = t^3$, maka kecepatan</p> $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{s(t+h) - s(t)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(t+h)^3 - t^3}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{t^3 + 3ht^2 + 3h^2t + h^3 - t^3}{h}$	 <p>Jadi, jika $s(t) = t^3$, maka kecepatan</p> $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{s(t+h) - s(t)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(t+h)^3 - t^3}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{t^3 + 3ht^2 + 3h^2t + h^3 - t^3}{h}$
Tambahkan contoh soal	 <p>Materi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sejarah Definisi Aturan Aplikasi 	 <p>TURUNAN INTERAKTIF</p> <p>Contoh Soal</p> <p>1 Diketahui $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2x - 6$. Nilai x yang membuat $y' = 0$ adalah</p>
VALIDATOR 2		

SARAN VALIDATOR	PRODUK AWAL	PRODUK REVISI
Perbaiki pada pengetikan rumus, masih terdapat pengetikan pada rumus.		
Tambahkan Latihan Soal		

2) Hasil Validasi Ahli Media

Bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* pada pokok bahasan persamaan turunan fungsi aljabar selanjutnya dinilai oleh validator ahli media. Validator yang memberi penilaian media pada pengembangan bahan ajar adalah 2 orang dosen UIN Sumatera Utara, yaitu Ibu Reflina, M.Pd, dan Bapak Ade Rahman Matondang, M.Pd.

Tabel 4.5 Daftar Nama Validator Ahli Media

No	Nama Validator	Status
1.	Reflina, M.Pd	Dosen UIN-SUMATERA UTARA
2.	Bapak Ade Rahman Matondang, M.Pd	Dosen UIN-SUMATERA UTARA

Penilaian kelayakan produk oleh ahli media dinilai dengan menggunakan angket, kemudian dianalisis menggunakan skala likert dengan rentang skor dari 1

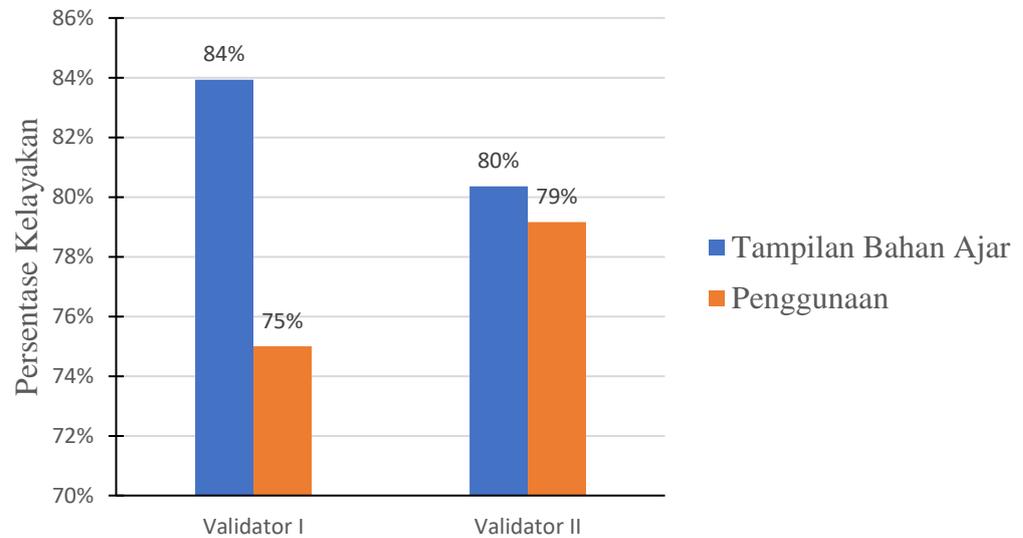
sampai 4. Aspek yang lebih diutamakan pada penilaian validator materi yaitu aspek aspek tampilan bahan ajar dan kegunaannya. Hasil penilaian dalam bentuk data kuantitatif skor kemudian ditransformasi menjadi kualitas setiap aspek. Hasil rata-rata penilaian bahan ajar ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Adapun hasil penilaian kelayakan oleh ahli media dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 4.6 Analisis Angket Validitas Oleh Ahli Media

Validator	Aspek	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase	Kriteria
I	Tampilan Bahan Ajar	47	56	84%	Sangat Layak
	Penggunaan	18	24	75%	Layak
Jumlah		65	80	81%	Sangat Layak
II	Tampilan Bahan Ajar	45	56	80%	Sangat Layak
	Penggunaan	19	24	79%	Sangat Layak
Jumlah		64	80	80%	Sangat Layak

Berdasarkan **Tabel 4.6** dapat diketahui bahwa dari aspek tampilan bahan ajar validator satu memberi skor 47 dari 56 dengan persentase 84% yang termasuk dalam kriteria sangat layak. Validator dua memberi skor 45 dari 56 dengan persentase 80% yang termasuk kriteria sangat layak. Aspek penggunaan oleh validator satu diberi skor 18 dari 24 dengan persentase 75% yang termasuk dalam kriteria layak. Validator dua memberi skor 19 dari 24 dengan persentase 79% yang termasuk dalam kriteria Layak.

Berdasarkan nilai dari kedua ahli validator media pada semua aspek, validator I memberi skor 65 dari 80 dengan persentase 81% yang termasuk kriteria sangat layak, dan validator II memberi skor 64 dari 80 dengan persentase 80% yang termasuk kriteria sangat layak. Data akhir validasi oleh kedua ahli validator media selain dalam bentuk tabel dapat disajikan juga dalam bentuk grafik. Berikut ini data hasil validasi kedua ahli media pada setiap aspek dalam bentuk grafik.

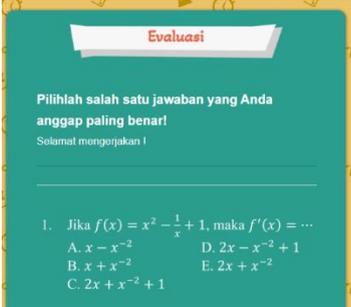


Gambar 4.9 Grafik Data Hasil Nilai Validasi oleh Ahli Media

Berdasarkan Gambar 4.9 dapat diketahui perbandingan penilaian dari setiap ahli media. Dengan demikian, hasil dari penilaian ahli media terhadap keseluruhan aspek dapat disimpulkan bahwa bahan ajar interaktif matematika yang dikembangkan berada dalam rentang $76\% < P \leq 100\%$. Bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* dinyatakan dalam kriteria sangat layak untuk digunakan, sehingga tidak memerlukan validasi tahap selanjutnya. Revisi untuk setiap aspek berdasarkan saran dari validator dapat dilihat pada **Tabel 4.3**, revisi lebih rentan pada penataan tempat peulisan dan pada aspek penggunaan perpindahan antar layar.

Tabel 4.7 Revisi Dan Perbaikan Validasi Ahli Media

SARAN VALIDATOR	PRODUK AWAL	PRODUK REVISI
VALIDATOR I		
Membuat tampilan fitur media disetiap halaman		

SARAN VALIDATOR	PRODUK AWAL	PRODUK REVISI
Membuat fitur khusus untuk petunjuk penggunaan		
Sebaiknya buat perintah log in untuk mengerjakan soal		
VALIDATOR II		
Membuat halaman khusus untuk mengakses materi		

b. Tahap Uji coba Lapangan

Bahan ajar yang sudah selesai direvisi berdasarkan penilaian ahli materi dan media, kemudian diujicobakan kepada peserta didik. Uji coba dilakukan di XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan yang terdiri dari 34 siswa. Dalam tahap ini dilakukan pembelajaran matematika dengan menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan dan dinyatakan layak digunakan oleh validator, penilaian

kepraktisan bahan ajar oleh pendidik dan peserta didik, dan penilaian keefektifan bahan ajar melalui *pretest* dan *posttest*.

7. Penilaian Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan maka diberikan angket respon kepada guru matematika dan siswa kelas XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan. Angket uji kepraktisan diberikan kepada guru dan siswa.

a. Analisis Angket Uji Kepraktisan Bagi Pendidik

Angket uji kepraktisan bagi pendidik diberikan kepada Ibu Lola Sartika, S.Pd yang dilakukan setelah uji coba. Dari data angket tersebut terlihat bahwa pendidik memberikan respon positif terhadap media pembelajaran dengan mencapai persentase sebesar 83% dengan kriteria **sangat praktis**. Hasil Uji kepraktisan media yang dikembangkan dapat dilihat di lampiran.

Tabel 4.8 Analisis Angket Uji Kepraktisan Bagi Pendidik

Persentase	Klasifikasi
83%	Sangat Praktis

b. Analisis Angket Uji Kepraktisan Bagi Peserta Didik

Respon peserta didik diperoleh dari angket angket uji kepraktisan bahan ajar bagi peserta didik yang diberikan setelah uji coba media dilakukan. Jumlah peserta didik yang mengisi angket ini adalah sebanyak 34 siswa. Dari data angket respon siswa tersebut terlihat bahwa siswa merespon positif terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dengan mencapai persentase 81%. Hasil Penilaian Respon siswa terhadap media yang dikembangkan dapat dilihat di lampiran.

Tabel 4.9 Analisis Angket Uji Kepraktisan Bagi Peserta Didik

Persentase	Klasifikasi
81%	Sangat Praktis

2. Penilaian keefektifan perangkat pembelajaran

Penilaian keefektifan media pembelajaran dilihat dari hasil analisis tes hasil belajar siswa. Sebelum instrument diberikan kepada siswa terlebih dahulu divalidasi. Instrument tes hasil belajar diberikan kepada peserta didik setelah uji coba produk. Berikut hasil belajar peserta didik kelas XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan.

Tabel 4.10 Nilai Ketuntasan Belajar Siswa

No.	Nama	Nilai Tes	Kriteria
1	Adriyan	89	Tuntas
2	Ahmad Fauzan	90	Tuntas
3	Alya Salsabilla Lumban Tobing	74	Tidak Tuntas
4	Amanda Mulyani	70	Tidak Tuntas
5	Anis Khairiyah	81	Tuntas
6	Ayra Jasmine Hasibuan	84	Tuntas
7	Carissa Mumtaza Nasution	82	Tuntas
8	Dea Shafira Lubis	89	Tuntas
9	Fadilah Sabrina	83	Tuntas
10	Fadly Harsa	74	Tidak Tuntas
11	Fandy Ahmad Sitorus	83	Tuntas
12	Fatih Sabillah Al Yusfi	85	Tuntas
13	Feby Anggraini	72	Tidak Tuntas
14	Khalishah Yasmin	88	Tuntas
15	Lathifah Ananda Putri	84	Tuntas
16	Lia Fitrianti Ginting	86	Tuntas
17	Mafaza Sakinah	75	Tuntas
18	Muhammad Nazhadidin Hasan	85	Tuntas
19	Mutiara Alya Hasyim	77	Tuntas
20	M. Syawali	79	Tuntas
21	Nabila Az Zahra	76	Tuntas
22	Naziera Al Hadar	86	Tuntas

No.	Nama	Nilai Tes	Kriteria
23	Nazwa Aliya S	87	Tuntas
24	Nur Rizky Fadhillah	87	Tuntas
25	Putri Zahara	76	Tuntas
26	Qurratu Aini	80	Tuntas
27	Rafila Rizqina	80	Tuntas
28	Rizky Abdillah	74	Tidak Tuntas
29	Rohib Hidayat Simatupang	81	Tuntas
30	Serli Putri Suryani	90	Tuntas
31	Shuci Nabila	80	Tuntas
32	Siska Amelia Nasution	79	Tuntas
33	Siti Khafifah F	77	Tuntas
34	Zafira Camila	83	Tuntas
Ketuntasan Klasikal			85%

Siswa dikatakan Tuntas Belajar apabila hasil belajar individual ≥ 75 , yaitu berdasarkan nilai KKM di MAS Plus Al-Ulum Medan. Berdasarkan tabel diatas, terdapat 29 dari 34 orang peserta didik tuntas pada pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran matematika berbasis *web* yang dikembangkan oleh peneliti. Sementara itu kelas XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan dinyatakan pada kategori telah tuntas belajar, hal ini dilihat dari persentase ketuntasan klasikal yang menunjukkan bahwa 85% peserta didik tuntas belajar. Sehingga media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini dinyatakan efektif, hal ini dinilai dari 85% > 75% peserta didik dinyatakan tuntas belajar dengan menggunakan media pembelajaran yang digunakan.

Kemudian perhitungan keefektifan media yang dikembangkan dikuatkan dengan menggunakan rumus Normalitas Gain, dimana rumus ini membandingkan nilai sebelum menggunakan media (*pretest*) dan sesudah menggunakan media

(*postTes*). Berikut hasil Uji Normalitas Gain pada kelas XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan.

Tabel 4.11 Tabel Normalitas Gain Siswa

Nama	<i>Pretest</i>	PostTes	A (PostTes Score - <i>Pretest</i> Score)	B (Maksimum Score - <i>Pretest</i> Score)	N Gain (A/B)
A	41	89	48	59	0,813559322
AF	34	90	56	66	0,848484848
ASL	53	74	21	47	0,446808511
AM	25	70	45	75	0,6
AK	51	81	30	49	0,612244898
AJH	35	84	49	65	0,753846154
CMN	67	82	15	33	0,454545455
DSL	26	89	63	74	0,851351351
FS	69	83	14	31	0,451612903
FH	56	74	18	44	0,409090909
FAS	52	83	31	48	0,645833333
FSA	51	85	34	49	0,693877551
FA	56	72	16	44	0,363636364
KY	49	88	39	51	0,764705882
LAP	37	84	47	63	0,746031746
LFG	62	86	24	38	0,631578947
MS	58	75	17	42	0,404761905
MNH	38	85	47	62	0,758064516
MAH	22	77	55	78	0,705128205
MS	51	79	28	49	0,571428571
NAZ	31	76	45	69	0,652173913
NAH	37	86	49	63	0,777777778
NAS	43	87	44	57	0,771929825
NRF	65	87	22	35	0,628571429
PZ	20	76	56	80	0,7
QA	55	80	25	45	0,555555556
RR	43	80	37	57	0,649122807
RA	38	74	36	62	0,580645161
RHS	28	81	53	72	0,736111111
SPS	47	90	43	53	0,811320755

Nama	<i>Pretest</i>	PostTes	A (PostTes Score - <i>Pretest Score</i>)	B (Maksimum Score - <i>Pretest Score</i>)	N Gain (A/B)
SN	55	80	25	45	0,555555556
SAN	50	79	29	50	0,58
SKF	63	77	14	37	0,378378378
ZC	46	83	37	54	0,685185185
TOTAL			1212	1846	0,656554713

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa hasil perhitungan menggunakan rumus uji Normalitas Gain yaitu, 0,656 atau 65%. Berdasarkan tabel kategori tafsiran efektifitas Normalitas Gain **Table 3.9** maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* di kelas XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan pada materi turunan fungsi aljabar termasuk dalam kategori Cukup Efektif dengan peningkatan hasil belajar yang signifikan dengan kategori interpretasi indeks Gain 56% - 75% tergolong Cukup Efektif.

4. Tahap Penyebaran (*Dessiminate*)

Peneliti menyebarkan produk bahan ajar kepada pendidik matematika dan peserta didik MAS Plus Al-Ulum Medan, karena sebagai uji coba dan tempat penelitian bahan ajar interaktif berbasis *web*. Penyebaran pada bahan ajar ini juga merupakan penyebaran secara luas, karena secara tidak langsung *web* dan bahan ajar yang dikembangkan dapat dilihat khalayak umum yang menggunakan internet dan bisa disebut sebagai penyebaran online. Pendidik matematika dan peserta didik memberi respon positif terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Respon positif pendidik adalah memudahkan pendidik untuk berinteraksi dengan peserta didik ketika jarak jauh, bisa memberi informasi sebelum masuk kelas, dan

melalui *web* bisa menyampaikan informasi yang belum sempat disampaikan ketika di kelas. Respon peserta didik adalah bahan ajar mudah digunakan dimana saja tanpa harus membuka buku.

B. Pembahasan

Berdasarkan deskripsi hasil penelitian yang telah diuraikan pada topik sebelumnya, diperoleh media pembelajaran matematika berupa bahan ajar interaktif berbasis *web* pada materi turunan fungsi aljabar. Media ini berisi materi turunan fungsi aljabar yang terdiri dari empat sub bab materi dengan penjelasan materi menggunakan *web* interaktif yang dapat diakses melalui link <https://turunan-interaktif.web.app/>. Berikut media interaktif yang terdapat dalam produk:

1. Setiap paragraf pada materi memiliki fitur suara.
2. Terdapat grafik interaktif yang dapat diubah oleh pengguna.
3. Terdapat animasi untuk memperjelas isi materi.
4. Media juga dilengkapi dengan games yang berhubungan dengan materi, contoh soal, dan latihan soal untuk mengasah kemampuan pemahaman pengguna mengenai materi.

Produk yang dihasilkan sudah dinyatakan valid oleh para ahli dan cukup efektif berdasarkan hasil pengujian kriteria masing-masing yang telah diuraikan pada hasil penelitian

Tahap pengembangan media ini berawal dari mendefinisikan hal-hal terkait dalam proses pembelajaran di MAS Plus Al-Ulum Medan. Tahap pendefinisian meliputi mengkaji hubungan komponen (tujuan instruksional, GBPP, kebutuhan

mahasiswa, analisis materi). Artinya kondisi komponen bahan ajar, antara lain Peta kompetensi dan Garis Besar Program Pengajaran sudah konsisten. Uraian pokok bahasan dan sub pokok bahasan perlu ditambah konsep yang lebih lengkap⁶⁶. Tahap ini dilakukan dengan cara observasi dan wawancara kepada guru MAS Plus Al-Ulum Medan, dengan tujuan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan, karakteristik peserta didik, dan faktor pemilihan materi ajar yang akan disajikan pada media pembelajaran matematika. Pada tahap pendefinisian peneliti mengetahui bahwa guru matematika belum pernah menggunakan media *web* interaktif dalam pembelajaran matematika.

Materi yang disajikan pada media ini adalah turunan fungsi aljabar yang dianggap sebagian siswa sulit dipahami. Maka dari itu peneliti berusaha membuat media yang menarik, dimana siswa dapat membayangkan secara langsung dari penerapan turunan dalam kehidupan sehari-hari melalui animasi yang disajikan. Dengan adanya tampilan animasi ini diharapkan dapat menambah antusias dan pemahaman siswa terhadap materi turunan fungsi aljabar.

Setelah tahap pendefinisian selesai, maka tahap selanjutnya adalah merancang produk. Pada tahapan merancang produk ini ada tiga tahapan yang dilakukan, pertama pemilihan media media, kemudian pemilihan format media dan yang terakhir yaitu rancangan awal media. Ketiga hal tersebut disesuaikan berdasarkan analisis kebutuhan guru dan siswa MAS Plus Al-Ulum Medan.

Setelah tahap perancangan selesai maka langkah selanjutnya adalah memvalidasi produk yang dikembangkan. Pada tahapan ini produk akan divalidasi

⁶⁶ Kristayulita Kristayulita, "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATA KULIAH ANALISIS REAL UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR MAHASISWA," *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)* 2, no. 2 (2020).

oleh 2 ahli materi dan 2 ahli media. Saran dan masukan dari validator akan digunakan sebagai revisi dalam produk ini. Indikator yang digunakan untuk menyatakan kevalidan perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah validitas isi (materi) dan validitas konstruk (media). Materi yang dikembangkan dikatakan memiliki validitas isi yang baik apabila komponen-komponen isi materi tersebut merupakan perpaduan antara teori-teori yang cukup luas dan saling mendukung untuk mencapai tujuan pembelajaran yang ditentukan. Selanjutnya, dikatakan validitas konstruk pada kategori baik apabila dan berbagai variasi komponen dari perangkat secara konsisten berkaitan satu sama lain⁶⁷. Berdasarkan hasil validasi oleh validator, produk dinyatakan sangat layak dengan nilai 81% oleh ahli materi dan 81% oleh ahli media. Setelah produk dinyatakan valid oleh validator maka produk siap di uji cobakan ke sekolah.

Setelah uji kelayakan produk maka langkah selanjutnya adalah produk di uji cobakan ke MAS Plus Al-Ulum Medan. Untuk menentukan nilai kepraktisan media dapat diukur dari respon guru dan peserta didik terhadap media yang dikembangkan. Angket uji kepraktisan bahan ajar tersebut diberikan setelah uji coba produk. Kepraktisan yang dikembangkan dalam penelitian ini diukur dari dua indikator, yaitu penilaian ahli/pakar dan respon siswa, Selain itu, kepraktisan menunjukkan sejauh mana pengguna (guru dan siswa) dan ahli menyadari bahwa perangkat dapat digunakan dan disukai setelah proses intervensi terhadap perangkat yang dikembangkan⁶⁸. Berdasarkan hasil analisis angket uji kepraktisan bahan ajar bagi pendidik diperoleh nilai 83%, kemudian berdasarkan hasil analisis angket uji kepraktisan bahan ajar bagi peserta didik diperoleh nilai 81 % artinya bahan ajar termasuk dalam kategori sangat peraktis berdasarkan penilaian guru dan siswa.

⁶⁷ Siregar et al., *Best Practice Pengembangan Media Dan Bahan Ajar Digital Interaktif Berbasis Multimedia*.

⁶⁸ Ibid. h. 17.

Sementara itu, penilaian keefektifan media pembelajaran matematika ditentukan dari ketuntasan belajar peserta didik secara klasikal. Ketuntasan belajar peserta didik dinilai melalui tes hasil belajar. Media pembelajaran matematika dinyatakan efektif apabila media tersebut memberikan perubahan baik terhadap hasil belajar. Indikator untuk menyatakan efektivitas perangkat pembelajaran adalah: (1) ketuntasan belajar siswa secara klasikal) (2) aktivitas aktif siswa berada pada kategori ideal yang ditetapkan, dan (3) respon siswa, misalnya setidaknya 80% siswa memberikan respon positif terhadap perangkat pembelajaran⁶⁹. Berdasarkan tes hasil belajar yang dilakukan terhadap kelas XII IPA 2 MAS Plus Al-Ulum Medan, 29 dari 34 orang siswa dinyatakan tuntas belajar, sehingga diperoleh persentase ketuntasan klasikal hasil belajar sebesar $85\% > 75\%$, dan dengan uji Normalitas Gain dengan hasil yang signifikan dan menunjukkan kategori 56% - 75% yang tergolong Cukup Efektif. hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar interaktif matematika berbasis *web* dinyatakan efektif. Media yang dikembangkan berbasis *web* ini berdampak positif dalam pembelajaran, dan uji coba pengembangan media ini berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

⁶⁹ Ibid. h. 18.