

## Validitas dan Praktikalitas E-Bahan Ajar Berbantuan *GeoGebra* pada Materi Relasi dan Fungsi untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP/MTs

Sabrina Nainggolan, Syarifah Nur Siregar\* dan Elfis Suanto

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Riau

\*E-mail: [syarifahnur.siregar@lecturer.unri.ac.id](mailto:syarifahnur.siregar@lecturer.unri.ac.id)

**ABSTRACT.** The research aims to produce GeoGebra-assisted e-learning materials to facilitate Mathematical Understanding Ability (MUA) that meet the valid and practical requirements for the material of Relations and Functions in eighth-grade. This study adopts the 4D development model (Define, Design, Development, Disseminate). Data collection instruments consist of validation sheets and student response questionnaires. The e-learning materials are validated by three validators and subjected to small group evaluation as well as a large group trial at SMP Negeri 40 Pekanbaru to assess the practicality of the e-learning materials. The results of data analysis from validation sheets and student response questionnaires show a percentage of 93.75%, categorized as highly valid. The percentages for the small group and large group trials are 85.82% and 88.42%, respectively. The data analysis results indicate that the e-learning materials meet the criteria for validity and practicality for use by eighth-grade students in SMP/MTs.

**Keywords:** e-learning materials; mathematical understanding ability; relations and functions

**ABSTRAK.** Tujuan penelitian dilakukan yaitu untuk menghasilkan e-bahan ajar berbantuan *GeoGebra* untuk memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis (KPM) yang memenuhi syarat valid dan praktis materi Relasi dan Fungsi kelas VIII. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*). Instrumen pengumpul data pada penelitian terdiri atas lembar validasi dan angket respon peserta didik. E-bahan ajar divalidasi oleh tiga validator dan dilakukan *small group* (evaluasi kelompok kecil) serta uji coba kelompok besar di SMP Negeri 40 Pekanbaru untuk mengetahui kepraktisan e-bahan ajar. Sesuai hasil analisis data lembar validasi dan angket respon peserta didik didapat persentase 93,75% dengan kategori sangat valid, persentase pada *small group* 85,82% dan pada uji coba kelompok besar 88,42%. Hasil analisis data menunjukkan bahwasanya e-bahan ajar telah memenuhi syarat valid dan praktis untuk digunakan peserta didik kelas VIII SMP/MTs.

**Kata kunci:** e-bahan ajar; *geogebra*; kemampuan pemahaman matematis; relasi dan fungsi

### PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan yang patut dimiliki peserta didik salah satunya adalah memecahkan masalah melalui pemahaman matematis. Menurut Ibrahim & Suparni (dalam Nurhairunnisah & Sujarwo, 2018), tujuan mata pelajaran matematika adalah peserta didik dapat paham akan konsep matematika, mendeskripsikan kaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep tersebut secara akurat serta efektif untuk memecahkan masalah. Namun, kebanyakan guru hanya memberikan materi dan membimbing peserta didik untuk menghafal konsep, rumus atau solusi cepat dari soal matematika. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa ketika matematika diajarkan di sekolah, seringkali peserta didik hanya diminta untuk menghafalkan konsep daripada menyaksikan langsung permasalahan yang ada hubungan dengan konsep (Lestari, 2018). Selain itu, materi abstrak menjadi salah satu faktor menjadikan konsep matematika susah dimengerti.

Salah satu faktor agar dapat mengetahui peserta didik paham ataupun tidaknya tentang materi yang dipelajari adalah guru. Untuk itu, hendaknya mengaplikasikan pendekatan saintifik dalam kegiatan belajar mengajar untuk memfasilitasi KPM peserta didik. Dirancangnya pendekatan saintifik supaya memberikan pemahaman untuk peserta didik dalam mengenal, memahami beraneka materi melalui pendekatan saintifik bahwasanya informasi diperoleh kapan dan di mana saja dan tidak bertumpu pada informasi satu arah dari pendidik. Sumber informasi yang cakupannya luas untuk belajar adalah teknologi (Nurdyansyah & Fahyuni, 2021).

Teknologi berkembang setiap waktu yang sangat membantu pembelajaran guru maupun peserta didik. Diharapkan guru dan peserta didik dapat memanfaatkannya sebaik mungkin. Zaman semakin modern teknologi juga semakin canggih dan maju, seperti semakin banyak media untuk mendukung para pendidik dan peserta didik dalam mengerjakan tugasnya (Maritsa dkk., 2021). Namun tidak semua guru mahir dalam menggunakan media, sehingga menuntut guru untuk kreatif dalam pembelajaran matematika.

Salah satu dari kreativitas guru adalah membuat e-bahan ajar yang menyenangkan, bukan hanya menggunakan buku pelajaran. Sesuai hasil studi literatur yang peneliti lakukan, ditemukan bahwa bahan ajar yang dipakai di sekolah-sekolah ialah buku teks yang disediakan oleh Kemendikbud. Buku teks Kemendikbud digunakan secara nasional mengakibatkan buku-buku tersebut dirasa tidak dapat mengakomodasi kearifan lokal (Sulistiyani & Deviana, 2019). Hal ini menjadikan peserta didik kurang mengenali lingkungan sekitar karena pembelajaran yang kurang berhubungan dengan apa yang peserta didik temukan pada aktivitas sehari-hari. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dara Safitri (2022) ditemukan bahwa keterbatasan waktu dan penyuntingan bahasa buku pelajaran yang disediakan oleh pemerintah mengakibatkan guru tidak memiliki kesempatan untuk membuat bahan ajar selain yang disediakan oleh pemerintah dan sekolah. Maka dari itu, peserta didik sulit memahami konsep materi pembelajaran matematika jika hanya mengandalkan sumber-sumber tersebut

Perlu dilakukan upaya untuk memfasilitasi KPM peserta didik yaitu salah satunya mengembangkan e-bahan ajar. E-bahan ajar (*electronic* bahan ajar) adalah bahan ajar yang memuat konten berbentuk elektronik, dapat berupa multimedia interaktif, audio, atau audio visual (Sriwahyuni dkk., 2019). Menurut Widodo dan Jasmadi dalam (Lestari, 2013), bahan ajar bersifat *self learning, self contained, stand alone, adaptive* dan *user friendly*. E-bahan ajar pada dasarnya sama dengan bahan ajar manual. Namun, e-bahan ajar lebih *powerfull* karena diformat dalam bentuk elektronik dan bisa diakses tanpa batas waktu dan tempat dengan jaringan internet yang memadai. E-bahan ajar memiliki keunggulan antara lain: 1) sebagai alternatif sumber belajar; 2) memuat konten multimedia untuk menampilkan bahan ajar makin menarik dan menyenangkan 3) sebagai media berbagai informasi; 4) e-bahan ajar dapat didistribusikan kian mudah melalui media contohnya *website*, ruang kelas virtual, e-mail dan media digital lainnya; 5) e-bahan ajar ramah lingkungan dan berkontribusi dalam gerakan *paperless* (Yulaika dkk., 2020).

Guru dapat memanfaatkan perangkat lunak yang ada untuk mengembangkan materi e-bahan ajar. Salah satu teknologi komputer yang bisa dipakai sebagai media kegiatan belajar mengajar matematika yaitu *GeoGebra* (Anggraenia & Dewi, 2021). *GeoGebra* adalah perangkat lunak yang dibuat oleh Markus Hohenwarter. Perangkat lunak ini gratis untuk digunakan atau dapat diakses melalui situs web *GeoGebra.org* dan dapat mengunduhnya dari situs tersebut atau playstore untuk pengguna *smartphone*. Ekawati dalam (Hidayati, Sakur, & Syofni, 2022) berpendapat bahwa guru dapat terbantu mengajari materi matematika yang abstrak akan menjadi lebih mudah dimengerti melalui visualisasi *software GeoGebra*. Pada *GeoGebra* disediakan menu untuk menggambar, baik menggambarkan garis hingga menggambarkan tumbukan antara lingkaran dan garis. Dalam materi Relasi dan Fungsi, *GeoGebra* akan membantu dalam menggambar diagram panah, diagram kartesius dan grafik. Oleh karena itu, penggunaan *GeoGebra* akan membantu siswa meningkatkan pemahamannya terhadap konsep yang dipelajari dan mengenalkan atau mengkonstruksi konsep baru. Pada *GeoGebra* ada bahan ajar dengan beragam materi yang mudah dicari dengan mengetikkan kata kunci pada menu

*search*. Namun, untuk bahan ajar materi relasi dan fungsi pada *GeoGebra* belum ada, adanya lembar-lembar aktivitas.

Agar dapat memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis dengan memanfaatkan *software GeoGebra*, perlu didukung e-bahan ajar yang baik yang memenuhi ketentuan valid dan praktis. Hal ini selaras dengan pendapat (Wati, Saragih, & Murni, 2022) agar bahan ajar layak dan mudah (praktis) digunakan maka bahan ajar yang telah dikembangkan hendaknya valid dan praktis. Valid diketahui melalui validasi dan praktis melalui praktikalitas. Produk yang telah selesai dikerjakan dan dikembangkan maka dilakukan validasi untuk mendapati tingkat kelayakan produk (Rafianti dkk., 2018). Praktikalitas dilakukan melalui uji cobakan produk yang dikembangkan untuk mengetahui tingkat kemudahan dan kepraktisan dalam penggunaan produk (Alimin & Effendi, 2020)

Beralaskan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian pengembangan e-bahan ajar berbantuan *GeoGebra* pada materi Relasi dan Fungsi untuk memfasilitasi KPM peserta didik kelas VIII SMP/MTs dengan memenuhi syarat valid dan praktis.

## **METODE**

Jenis penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah pengembangan atau *research and development (R&D)*. Sugiyono (2020) berpendapat penelitian R&D ialah penelitian mengembangkan dan menghasilkan suatu produk, serta menguji keefektifan produk tersebut. Model pengembangan yang diterapkan ialah 4-D (*Define, Design, Development, Disseminate*).

Pelaksanaan penelitian dengan empat tahap antara lain: 1) Tahap *define*, antara lain analisis kurikulum, karakteristik peserta didik, materi dan merumuskan tujuan; 2) Tahap *design* terdiri atas merancang desain sistematika e-bahan ajar, *layout* dan sistematika materi; 3) Tahap *development* terdiri atas membuat produk yang dikembangkan sesuai dengan rancangan awal dan evaluasi formatif Tesser (*self evaluation, expert reviews, one to one, dan small group*); dan 4) Tahap *disseminate* terdiri atas sosialisasi produk dalam jumlah terbatas (uji coba kelompok besar) dan menyebarkan produk dengan membagikan *link* produk ke pihak sekolah tempat peneliti melakukan penelitian.

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian yaitu lembar validasi dan angket respon peserta didik. Lembar validasi guna memvalidasi e-bahan ajar yang diisi oleh tiga validator. Aspek-aspek yang dinilai pada lembar validasi antara lain kurikulum, materi, tampilan, program dan aspek kemampuan pemahaman matematis. Sedangkan angket respon peserta didik untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk dengan kriteria penilaian antara lain tampilan, isi e-bahan ajar, bahasa dan kemudahan penggunaan. Uji coba e-bahan ajar yaitu kepada peserta didik kelas VIII SMP/MTs dengan kemampuan heterogen (rendah, sedang, tinggi).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tujuan penelitian dilakukan yaitu supaya mengetahui apakah e-bahan ajar yang dibuat dengan berbantuan *GeoGebra* valid dan praktis. Penelitian dilakukan melalui empat tahapan antara lain tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Hasil tahapan tersebut antara lain:

### **Define (Pendefinisian)**

Tahap ini peneliti melakukan analisis kurikulum, karakteristik peserta didik, materi, dan merumuskan tujuan. Analisis kurikulum berguna untuk memutuskan kompetensi materi e-bahan ajar yang dikembangkan dan dilakukan dengan mengkaji data melalui benda tertulis yaitu Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 dan diperoleh KD materi Relasi dan Fungsi yaitu KD 3.3 dan 3.4. Dari KD yang diperoleh, peneliti merumuskan IPK sebagai acuan dalam menyusun e-bahan ajar.

Analisis karakteristik peserta didik dengan tujuan mengidentifikasi KPM, pengalaman belajar, dan motivasi peserta didik sebagai calon pengguna e-bahan ajar. Analisis ini dilaksanakan

melalui studi literatur, observasi pembelajaran dan wawancara terhadap pengajar dan peserta didik kelas VIII. Observasi maupun wawancara dilaksanakan di SMP Negeri 40 Pekanbaru dan SMP Negeri 45 Pekanbaru. Berdasarkan hasil studi literatur diperoleh bahwa peserta didik kelas VIII tergolong dalam usia 12-14 tahun memasuki tahap operasional formal yaitu sanggup berpikir secara logis tentang soal abstrak dan menyelidiki hipotesis terstruktur. Menempatkan atensi atas masalah hipotesis, waktu yang akan datang, dan ideologis (Piaget dalam Mauliya, 2019). Tetapi, menjadi pertimbangan dalam mengembangkan e-bahan ajar dapat digunakan oleh peserta didik dengan kemampuan rendah, sedang, maupun tinggi yang disebabkan kemampuan peserta didik yang berbeda-beda. Berlandaskan hasil observasi pembelajaran ditemukan pembelajaran masih berfokus pada guru dan rata-rata peserta didik kesulitan dalam memecahkan masalah. Berdasarkan wawancara dengan guru ditemukan bahwa banyak peserta didik mengalami kesulitan memahami isi buku ketika mereka menggunakan buku pemerintah dan LKS untuk pembelajaran. Peserta didik juga kurang minat dalam membaca. Bersumberkan wawancara kepada peserta didik diperoleh bahwasanya peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal jika terdapat variabel “ $x$ ,  $y$ , dan lain-lain” dan jika diberikan soal yang tidak sama dengan contoh. Peserta didik rata-rata sudah memiliki *smartphone* dan *laptop*, namun tidak terlalu mahir dalam menggunakannya.

Analisis materi dilakukan melalui identifikasi terhadap materi Relasi dan Fungsi, mengumpulkan dan memilih materi yang relevan. Peneliti mengkaji konteks dari beberapa referensi dan urutan penyajian materi sesuai dengan buku siswa Matematika kelas VIII SMP/MTs Kurikulum 2013 terbitan kemendikbud edisi revisi 2017 terkait materi relasi dan fungsi. Pada analisis ini diperoleh hasil berupa peta konsep materi Relasi dan Fungsi.

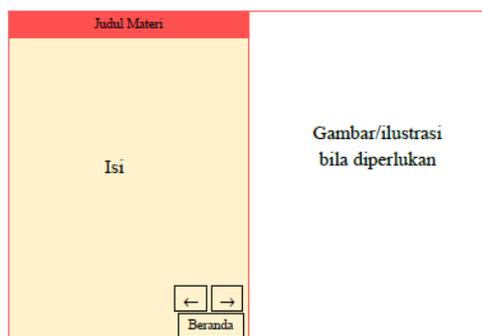
Merumuskan tujuan bermaksud supaya memberi batasan bagi peneliti agar tidak melenceng dari maksud awal ketika peneliti sedang membuat e-bahan ajar. Berdasarkan analisis kurikulum, materi dan karakteristik peserta didik didapat empat tujuan pembelajaran dalam pengembangan e-bahan ajar yaitu melalui pendekatan saintifik dan menjawab soal uraian secara mandiri, benar dan tepat, peserta didik dapat: 1) mendeskripsikan relasi dari dua himpunan; menyatakan relasi dalam bentuk diagram panah, himpunan pasangan berurutan, dan diagram kartesius; serta menyelesaikan masalah kontekstual terkait relasi dan menyatakan relasi. 2) mendefinisikan fungsi; menentukan domain, kodomain, dan range dalam fungsi; menentukan banyaknya fungsi dari dua himpunan dan fungsi yang merupakan korespondensi satu-satu; dan menyelesaikan masalah kontekstual terkait fungsi, banyaknya fungsi dari dua himpunan dan korespondensi satu-satu. 3) menyatakan fungsi dalam bentuk diagram panah, himpunan pasangan berurutan, persamaan fungsi, dan grafik serta menyelesaikan masalah kontekstual terkait menyatakan fungsi. 4) menentukan bentuk fungsi jika diketahui nilai fungsinya; menentukan nilai suatu fungsi dan menyelesaikan masalah kontekstual terkait bentuk dan nilai suatu fungsi.

### Design (Perancangan)

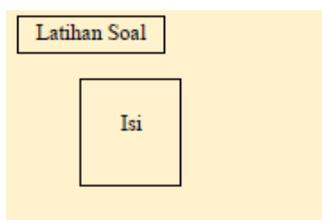
Tahapan ini dihasilkan rancangan awal e-bahan yang terdiri dari desain sistematika e-bahan ajar, desain *layout* dan desain materi. Desain sistematika e-bahan ajar terdiri dari *Chapter* Pendahuluan (*cover*, identitas *author*, kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian kompetensi), dan *Chapter* Materi yang berisi tujuan pembelajaran; fakta, konsep, prinsip dan prosedur; sub pokok bahasan; kesimpulan; dan latihan. Desain *layout* dilakukan dengan mendesain *layout* dari sistematika e-bahan ajar. Pada desain materi diperoleh urutan materi pada e-bahan ajar yaitu relasi dan fungsi, urutan konten pada materi (ada wacana dengan gambar/ilustrasi yang berisi contoh aktivitas sehari-hari, dilengkapi gambar/ilustrasi dan soal latihan) dan menetapkan indikator kemampuan pemahaman matematis yang difasilitasi dalam e-bahan ajar. Indikator yang diaplikasikan antara lain: 1) menyatakan ulang konsep relasi dan fungsi; 2) memberi contoh dan bukan contoh fungsi; 3) menyajikan konsep relasi dan fungsi dalam berbagai bentuk representasi; dan 4) mengaplikasikan konsep fungsi atau algoritma pada pemecahan masalah. Hasil rancangan awal ini disebut dengan prototipe I. Berikut beberapa tampilan prototipe I.



Gambar 1. Rancangan Cover E-Bahan Ajar



Gambar 2. Rancangan Applet Materi pada Sub Pokok Bahasan



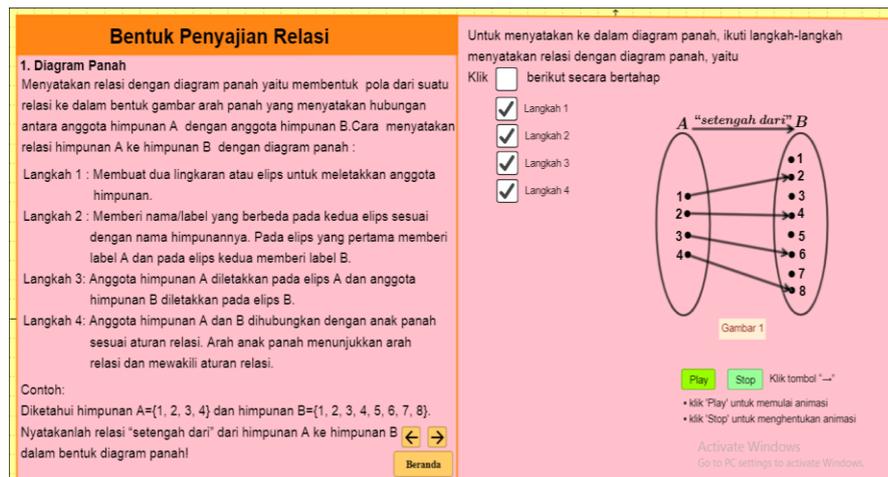
Gambar 3. Rancangan Soal Latihan

### Development (Pengembangan)

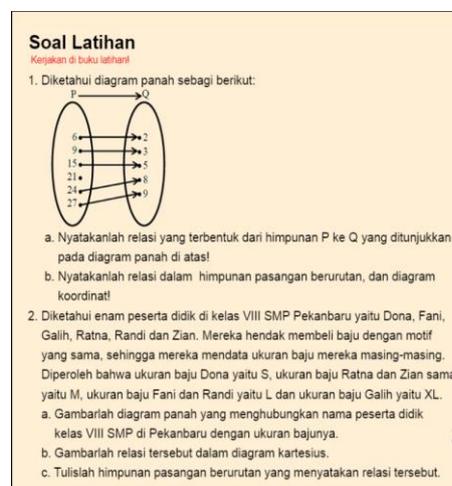
Tahapan ini dihasilkan produk berupa e-bahan ajar yaitu prototipe I dikembangkan. Berikut adalah beberapa tampilan protipe I yang dikembangkan.



Gambar 4. Cover E-Bahan Ajar



Gambar 5. Applet Materi pada Sub Pokok Bahasan



Gambar 6. Soal Latihan

Setelah prototipe I dikembangkan, dilakukan evaluasi formatif Tessler untuk menerima umpan balik dan melakukan perbaikan terhadap prototipe I. Evaluasi formatif Tessler antara lain *self evaluation*, *expert reviews*, *one to one*, dan *small group* (Faridah dkk., 2018).

*Self evaluation* dilakukan dengan mengevaluasi sendiri prototipe I yang sudah dibuat sebelum divalidasi validator dan meminta masukan kepada rekan sejawat yang mencakup: isi, bahasa, desain e-bahan ajar, dan lainnya yang berkenaan untuk perbaikan e-bahan ajar. Saran yang diberikan menjadi pertimbangan untuk melakukan perbaikan pada prototipe I. *Expert reviews* dilakukan dengan memvalidasi prototipe I kepada tiga orang validator dosen pendidikan matematika. Berdasarkan hasil validasi didapat seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validasi E-Bahan Ajar

No	Aspek yang dinilai	Validator			Persentase	Kategori
		1	2	3		
1	Aspek Kurikulum	88,89%	97,22%	100%	95,37%	Sangat Valid
2	Aspek Materi	85%	93,75%	100%	92,92%	Sangat Valid
3	Aspek Tampilan	84,38%	87,50%	100%	90,63%	Sangat Valid
4	Aspek <i>GeoGebra</i>	92,86%	96,43%	100%	96,43%	Sangat Valid
5	Kemampuan Pemahaman Matematis	87,50%	93,75%	100%	93,75%	Sangat Valid
Persentase Valid		87,73%	93,73%	100%	93,82%	Sangat Valid

Tabel 1 menunjukkan persentase valid e-bahan ajar sangat valid dengan persentase validnya sebesar 93,82%. Persentase tersebut memperlihatkan bahwasanya e-bahan ajar sesuai dengan indikator yang perlu dicapai.

*One-to-one* dilakukan berbarengan *expert reviews* yang dilakukan kepada tiga guru matematika dan tiga peserta didik kelas VIII SMP dengan kemampuan heterogen. *One-to-one* dilakukan untuk mendapati keterbacaan teks, media yang dipadukan di dalamnya serta pemahaman terhadap materi yang dikembangkan. Pada tahap ini, guru dan peserta didik memakai e-bahan ajar dengan didampingi peneliti. Adapun tanggapan dari peserta didik dan guru matematika terhadap prototipe I yaitu *cover* pada prototipe I menarik, materi dalam prototipe I maupun bahasa mudah dipahami, pemilihan warna sudah bagus dan kualitas gambar bagus. Gambar dan contoh soal sangat membantu untuk memahami materi. Instruksi pada prototipe I mudah dipahami. Ada juga masukan dari guru dan peserta didik untuk perbaikan e-bahan ajar antara lain, ada beberapa salah pengetikan di sub pokok bahasan Relasi dan soal latihan fungsi. Kemudian tanda *fullscreen* pada e-bahan ajar ada yang menutupi teks sehingga tidak terbaca, untuk itu perlu menyesuaikan letak teks tersebut. Pada bagian “Fakta, Konsep, Prinsip dan Prosedur” relasi, ada beberapa saran yaitu: sebaiknya memberikan keterangan gambar pada beranda. Menambahkan kata “lambang” pada fakta “ $A, B = \text{Himpunan}$ ” dengan mempertegas penulisan nama himpunan menggunakan huruf kapital dan menyamakan awalan kata setelah tanda “=” menggunakan huruf kecil. Pada prosedur menambahkan kata “dari” pada kalimat “cara menyatakan relasi himpunan A ke himpunan B” setelah “cara menyatakan relasi”. Pada prosedur menyatakan relasi dengan diagram panah di langkah 2 perlu dipertegas bahwa penulisan nama himpunan harus huruf kapital dan di langkah 3 perlu menambahkan keanggotaan himpunan A dan himpunan B harus diberi sebuah titik (noktah). Cara menyatakan relasi dengan diagram panah pada sub pokok bahasan relasi disesuaikan dengan prosedur pada bagian “Fakta, Konsep, Prinsip dan Prosedur”. Pada halaman terakhir sub pokok bahasan relasi perlu menambahkan “dengan diagram panah, himpunan pasangan berurutan dan diagram kartesius” setelah “silakan nyatakan relasi”. Pada prosedur menyatakan fungsi dengan diagram panah baik di bagian “Fakta, Konsep, Prinsip dan Prosedur” fungsi dan sub pokok bahasan-2 fungsi disesuaikan dengan menyatakan relasi dengan diagram panah. Pada sub pokok bahasan-1 fungsi yaitu contoh fungsi dan bukan fungsi yang dinyatakan dengan himpunan pasangan berurutan nomor 3 merupakan fungsi dan pada materi banyaknya fungsi diagram panah nomor 7 dan 8 di geser ke kiri sehingga nilai estesisnya tidak hilang. Pada sub pokok bahasan-2 fungsi yaitu nomor contoh dalam materi “bentuk fungsi dan nilai fungsi” disamakan dengan tombol jawaban yang akan diklik dan pada jawaban (2) di langkah 2 menambahkan keterangan “substitusikan  $x = 3$  dan  $x = -3$ ”. Hasil tahapan *expert reviews* dan *one-to-one* disebut prototipe II.

*Small group* dilakukan untuk menguji tingkat praktikalitas atau tingkat kebergunaan prototipe II. Pada tahap ini e-bahan ajar diujicobakan ke kelompok kecil yaitu sembilan peserta didik kelas VIII-B SMP Negeri 40 Pekanbaru dengan kemampuan heterogen dan peneliti sebagai fasilitator serta pembimbing. Setelah diuji cobakan, peserta didik mengisi angket respon peserta didik, sehingga diperoleh hasil angket respon peserta didik di *small group* seperti Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2. Hasil Angket Respon Peserta Didik pada *Small Group***

No.	Aspek yang dinilai	Jumlah pernyataan	Persentase angket respon peserta didik terhadap e-bahan ajar	Kategori
1	Aspek Tampilan	3	90,74%	Sangat Praktis
2	Aspek Isi E-bahan Ajar	9	82,41%	Sangat Praktis
3	Aspek Bahasa	3	84%	Sangat Praktis
4	Aspek Kemudahan Penggunaan	2	86,11%	Sangat Praktis
Persentase Praktis			85,82%	Sangat Praktis

Dari Tabel 2 diketahui bahwasanya persentase praktis e-bahan ajar di *small group* yakni mencapai kategori sangat praktis dengan persentase praktisnya 85,82%. Persentase yang didapat memperlihatkan bahwasanya e-bahan ajar sesuai dengan indikator yang perlu dicapai. Dengan demikian, e-bahan ajar berbantuan *GeoGebra* dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya.

### Disseminate (Penyebarluasan)

Setelah diperoleh prototipe II valid dan praktis, selanjutnya peneliti melakukan sosialisasi e-bahan ajar dengan menyebarluaskan kepada peserta didik. Disebarkan dengan jumlah terbatas dalam hal ini disebut uji kelompok besar. Penyebarluasan ini bermaksud untuk mendapati respon dan mengkonfirmasi hasil akhir praktikalitas e-bahan ajar. Uji kelompok besar dilakukan ke 33 peserta didik kelas VIII-D SMP Negeri 40 Pekanbaru. Peneliti melakukan hal yang sama dengan *small group* pada kelompok besar, bedanya hanya jumlah peserta didik saja. Hasil analisis angket respon peserta didik yang diperoleh pada uji kelompok besar seperti Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3. Hasil Angket Respon Peserta Didik pada Kelompok Besar**

No	Aspek yang dinilai	Jumlah pernyataan	Persentase angket respon peserta didik terhadap e-bahan ajar	Kategori
1	Aspek Tampilan	3	92,68%	Sangat Praktis
2	Aspek Isi E-bahan Ajar	9	84%	Sangat Praktis
3	Aspek Bahasa	3	88%	Sangat Praktis
4	Aspek Kemudahan Penggunaan	2	89%	Sangat Praktis
Persentase Praktis			88,42%	Sangat Praktis

Tabel 3 memperlihatkan bahwasanya persentase praktis e-bahan ajar adalah 88,42% berkategori sangat praktis. Persentase praktis uji coba kelompok besar meningkat 2,6% dari *small group*. Persentase tersebut menunjukkan: 1) tampilan e-bahan ajar menarik, penempatan gambar, komposisi warna dan penggunaan huruf jelas dan tepat; 2) e-bahan ajar mendukung peserta didik memahami materi yang disajikan yaitu relasi dan fungsi, peserta didik dapat melakukan kegiatan dalam e-bahan ajar dan senang belajar menggunakan e-bahan ajar berbantuan *GeoGebra*; 3) bahasa yang dipakai dalam e-bahan ajar mudah dipahami; dan 4) peserta didik mudah dan paham untuk menggunakan e-bahan ajar.

Setelah diperoleh bahwa e-bahan ajar valid dan praktis, maka diperoleh hasil akhir dari e-bahan ajar berbantuan *GeoGebra* materi Relasi dan Fungsi untuk memfasilitasi KPM peserta didik kelas VIII SMP/MTs. Peneliti menyebarkan hasil akhir tersebut dengan membagikan *link* ke pihak sekolah tempat peneliti melakukan penelitian.

E-bahan ajar berbantuan *GeoGebra* sudah dikembangkan dengan langkah-langkah pengembangan 4D. Hasil dari penelitian dan analisis data memperlihatkan bahwa e-bahan ajar materi relasi dan fungsi berbantuan *GeoGebra* yang dikembangkan sangat valid dan sangat praktis. Sama halnya atas hasil penelitian yang telah dilakukan memperlihatkan bahwasanya e-bahan ajar berbantuan *GeoGebra* layak dan mudah digunakan dalam pembelajaran matematika (Agustianingsih dkk., 2021; Lestari, 2018; Okta Marika dkk., 2019)

Penggunaan e-bahan ajar tampak memfasilitasi KPM peserta didik. Hal tersebut diketahui dari respon dan jawaban peserta didik terhadap kegiatan dan soal latihan yang terdapat dalam e-bahan ajar. Peneliti bertanya kepada peserta didik mengenai relasi dan fungsi ketika uji coba e-bahan ajar, peserta didik dapat menjawab dengan pemahaman mereka sendiri. Selain itu melalui visualisasi *GeoGebra* yang membantu pemahaman peserta didik dalam mengkonstruksi materi yang abstrak. Hal ini selaras dengan pendapat Rogness (dalam Muharni dkk., 2021) yang menyebutkan peserta didik bisa terbantu untuk meningkatkan KPM melalui penggunaan visualisasi.

Adapun kelebihan dari e-bahan ajar berbantuan *GeoGebra* materi Relasi dan Fungsi yang dikembangkan yaitu: 1) Membantu guru dalam proses belajar mengajar, karena e-bahan ajar ini bisa

juga diakses peserta didik akibatnya bisa belajar mandiri di dalam kelas maupun di rumah; 2) E-bahan ajar ini dikembangkan dan dikemas secara menarik, menjadikan materi menjadi konkret sehingga peserta didik belajar dengan menyenangkan dan memahami materi; dan 3) Proses penyebaran e-bahan sangat mudah dan efisien secara *online* dengan membagikan sebuah *link website* atau bisa dicari di web resmi *GeoGebra*. Hal ini sejalan dengan pendapat Bates & Wulf dalam (Faizin, R. A, 2020) kelebihan belajar dengan elektronik yaitu dapat digunakan untuk belajar mandiri dapat diakses kapan dan di mana saja karena sumber belajar sudah dikemas secara elektronik. Sumber belajar elektronik memiliki jangkauan yang luas karena mudah dalam penyebarannya.

Selain ada kelebihan, e-bahan ajar ini juga ada kekurangan, antara lain: 1) E-bahan ajar lebih jelas jika dibuka di komputer/laptop karena jika dibuka melalui *gadget/smartphone*, ada beberapa kata yang letaknya acak sehingga menutupi kata yang lainnya dan tidak rapi. Hal ini membuat isi dalam e-bahan ajar tidak dapat dibaca dengan jelas secara utuh; 2) Pada pengembangan e-bahan ajar, *software GeoGebra* memiliki fitur yang kurang mendukung untuk menambahkan suara, jenis huruf hanya dua dan ukuran huruf yang tersedia pada *GeoGebra* yaitu XS (sangat kecil), kecil sekali, S (kecil), M (sedang), L (besar), besar sekali dan XL (sangat besar) mengakibatkan teks pada e-bahan ajar monoton sehingga mengurangi daya tarik e-bahan ajar; dan 3) E-bahan ajar tidak dapat diakses secara *offline*.

## **KESIMPULAN**

Berlandaskan pada hasil persentase valid dan persentase praktis didapat bahwasanya e-bahan ajar berbantuan *GeoGebra* untuk memfasilitasi KPM dengan materi Relasi dan Fungsi kelas VIII sudah memenuhi syarat valid dan praktis. Persentase valid e-bahan ajar sebesar 93,75% dengan kategori sangat valid sedang persentase praktis pada *small group* terhadap sembilan peserta didik didapat 85,82% berkategori sangat praktis dan pada uji coba kelompok besar terhadap 33 peserta didik didapat 88,42% berkategori sangat praktis. E-bahan ajar berbantuan *GeoGebra* ini bisa dijadikan salah satu alternatif sumber belajar dalam proses belajar mengajar materi Relasi dan Fungsi kelas VIII SMP/MTs.

## **REFERENSI**

- Agustianingsih, A., Lusiana, L., & Kesumawati, N. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Materi Kubus Berdasarkan Pendekatan Open Ended Berbantuan Geogebra. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1787–1796. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.4014>
- Alimin, A., & Effendi, H. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Daring pada Mata Diklat Instalasi Penerangan Listrik Kelas XI di Sekolah Menengah Kejuruan. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(4), 133–138.
- Anggraenia, E. D., & Dewi, N. R. (2021). Kajian Teori : Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Prisma*, 4.
- Farihah, N., Imanah, U. N., & Hidayati, E. W. (2018). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Materi Barisan dan Deret Bilangan. *Majamath: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 1(2), 142–154. <https://doi.org/10.36815/majamath.v1i2.294>
- Lestari, I. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Gauss: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 26–36. <https://doi.org/10.30656/gauss.v1i1.634>

- Maritsa, A., Unik, H. S., Wafiq, M., Anindya, P. R., & Ma'shum, M. A. (2021). Pengaruh Teknologi dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharabah: Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91–100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>
- Mauliya, A. (2019). Perkembangan Kognitif pada Peserta Didik SMP (Sekolah Menengah Pertama) Menurut Jean Piaget. *ScienceEdu: Jurnal Pendidikan IPA*, 2(2), 86–91. <https://doi.org/10.19184/se.v2i2.15059>
- Muharni, L. P. J., Roza, Y., & Maimunah, M. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK Menggunakan Peta Wilayah Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 148–163. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.395>
- Nurhairunnisah, N., & Sujarwo, S. (2018). Bahan Ajar Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika pada Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 192–203. <https://doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15320>
- Okta Marika, D., Haji, S., & Herawaty, D. (2019). Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Pembelajaran Santifik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(2), 153–163. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v4i2.9777>
- Rafianti, I., Setiani, Y., & Yandari, I. A. V. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Tutorial dalam Pembelajaran Matematika Siswa SMP. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 11(2), 119–128. <https://doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3759>
- Safitri, D. (2022). *Pengembangan Pocket Book Teorema Pythagoras Sebagai Bahan Ajar Pendukung Berbasis Masalah Terintegrasi Islam Untuk SMP Muhammadiyah 2 Pekanbaru*. Universitas Islam Riau.
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Johan, H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip PDF Profesional pada Materi Alat-Alat Optik di SMA. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 2(3), 145–152. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.145-152>
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sulistiyani, N., & Deviana, T. (2019). Analisis Bahan Ajar Matematika Kelas V SD di Kota Malang. *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar*, 7(2), 133–141.
- Yulaika, N. F., Harti, H., & Sakti, N. C. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Flip Book Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Jpeka: Jurnal Pendidikan Ekonomi, Manajemen dan Keuangan*, 4(1), 67–76. <https://doi.org/10.26740/jpeka.v4n1.p67-76>