

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS ANDROID UNTUK MENGEKSPLOR PENALARAN PROPORSIONAL PESERTA DIDIK

Eko Sutrisno, Aripin, Nani Ratnaningsih
Universitas Siliwangi Tasikmalaya

nicko.fatsa@gmail.com

ABSTRACT

The pandemic has had a considerable impact on human life, as well as on the world of education. Lack of time in learning, results in students not being optimal in understanding the learning material taught. The lack of existing learning media plus at MTs At Taubah Pesahangan Cimanggu is often constrained by poor internet signals, so the author tries to provide solutions by developing multimedia that students can use to learn independently anywhere and anytime. The purpose of this study is to develop learning media in the form of android-based interactive multimedia on comparison materials to explore the proportional reasoning of students. This research uses research and development methods with the ADDIE model (Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation). The results of the study conducted in Class VIIC as many as 24 people at MTs At Taubah showed that the media used was Very Feasible based on validation by material experts with a scale of 89% and from media experts with a scale of 92%, and based on questionnaires of student responses showed Excellent results with a scale of 87%. The effectiveness of the media in exploring the proportional reasoning of students is also in the Very High category, this can be seen from the results of the Effect Size calculation with a score of 1.53. So the use of media is very effective in exploring the proportional reasoning of students.

Keywords: Interactive Multimedia, Android, Proportional Reasoning

ABSTRAK

Pandemi membawa dampak yang cukup besar dalam kehidupan manusia, begitupun pada dunia pendidikan. Kurangnya waktu dalam belajar, mengakibatkan peserta didik tidak maksimal dalam memahami materi pembelajaran yang diajarkan. Minimnya media pembelajaran yang ada ditambah lagi di MTs At Taubah Pesahangan Cimanggu seringkali terkendala sinyal internet yang kurang bagus, sehingga penulis berusaha memberikan solusi dengan mengembangkan multimedia yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar secara mandiri di mana saja dan kapan saja. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk multimedia interaktif berbasis android pada materi perbandingan untuk mengeksplor penalaran proporsional peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, Evaluation*). Hasil penelitian yang dilakukan pada Kelas VIIC sebanyak 24 orang di MTs At Taubah ini menunjukkan bahwa media yang digunakan Sangat Layak berdasarkan validasi oleh ahli materi dengan skala 89% dan dari ahli media dengan skala 92%, serta berdasarkan angket respon peserta didik menunjukkan hasil yang Sangat Baik dengan skala 87%. Efektifitas media dalam mengeksplor penalaran proporsional peserta didik juga masuk kategori Sangat Tinggi, hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan *Effect Size* dengan skor 1,53. Jadi penggunaan media sangat efektif dalam mengeksplor penalaran proporsional peserta didik.

Kata kunci: Multimedia Interaktif, Android, Penalaran Proporsional

A. PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 telah berakhir, tetapi dampak dari pandemi masih dirasakan masyarakat, terutama di sektor pendidikan. Terlalu lama melakukan pembelajaran daring sehingga mengakibatkan pemahaman matematika peserta didik sangat lemah, terutama dalam penalaran matematika. Sebagai warga negara yang baik tentunya kebijakan pemerintah terkait pembelajaran daring pada saat pandemi kemarin harus kita patuhi, hal ini juga senada dengan pendapat Basilaia dan Kvavadze (2020) yang mengemukakan bahwa dalam kondisi pandemi, pembelajaran daring bisa dijadikan sebagai alternatif solusi. Berdasarkan hasil observasi berupa wawancara dengan guru Matematika di MTs At-Taubah Pesahangan, Cimanggu pada tanggal 8 Juni 2021 diperoleh informasi bahwa pembelajaran daring yang dilakukan selama pandemi ini hanya memanfaatkan media yang sudah ada, seperti halnya video youtube sebagai sumber materi, grup whatsapp sebagai media diskusi antara guru dengan peserta didik, serta *google classroom* sebagai media evaluasi hasil belajar peserta didik. Di semester gasal, guru memanfaatkan *Google Classroom* dalam pembelajaran, akan tetapi beberapa peserta didik tidak *join class* dikarenakan memori *handphone* yang tidak mencukupi, daerah tempat tinggal peserta didik yang berada di daerah pegunungan mengakibatkan terkendala oleh sinyal internet, sehingga

terkadang tidak dapat mengikuti pembelajaran sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Hal ini yang mendorong penulis untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis android yang bersifat interaktif dan dapat dijalankan secara *offline* tanpa adanya jaringan internet di *smartphone* masing-masing peserta didik.

Penalaran proporsional merupakan konsep dasar dalam matematika yang harus dikuasai peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya, seperti fungsi, grafik, persamaan aljabar, dan pengukuran (Lobato, Ellis, & Zbiek; 2010). Menurut (Posh, Behr, & Lesh; 1988) kenyataannya bahwa banyak hal dalam dunia ini yang menggunakan aturan proporsional, sehingga membuat penalaran proporsional sangat bermanfaat dalam menginterpretasikan ke dunia nyata. Menurut Steinethorsdottir & Sriraman (2009) bahwa pemahaman tentang rasio dan proporsi sangat penting dalam memahami pengembangan penalaran matematika pada tingkat yang lebih tinggi, sehingga peserta didik harus memiliki pemahaman yang baik tentang penalaran proporsional sebagai konsep dasar dalam matematika. Senada dengan Lestari, et.al (2020) yang menyatakan bahwa penalaran proporsional sangat penting bagi peserta didik sebagai bagian dari penalaran matematika tingkat tinggi, tidak hanya bagi peserta didik namun bagi guru pun penguasaan terhadap penalaran proporsional sangat penting agar

dapat mengajarkan konsep matematika menjadi lebih baik.

Permasalahan proporsional sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti perbandingan dalam menetapkan harga, persoalan yang berhubungan dengan prosentase, serta penggunaan skala dalam suatu peta maupun rancang bangun suatu bangunan. Tetapi berdasarkan pengalaman yang dialami peneliti selama mengajar, peserta didik justru kurang bisa mengerjakan soal-soal cerita yang sifatnya penerapan ke dalam kehidupan sehari-hari, seperti halnya soal perbandingan. Kurangnya minat peserta didik dalam membaca dan memahami topik matematika secara teoritis, menimbulkan kesulitan peserta didik dalam mengerjakan soal-soal cerita (Komalasari dan Wihaskoro, 2017). Hal ini didukung oleh Widyaningrum (2016) yang menyatakan bahwa kesan sulit pada pelajaran matematika membuat peserta didik malas untuk membaca dan memahami soal-soal matematika, terutama yang berbentuk soal cerita. Berbeda dengan Lestari (2016) yang menyatakan bahwa soal-soal yang aplikatif dalam dunia nyata dapat lebih efektif membuat peserta didik memahami serta memaknai konsep rasio dan proporsi.

Hal di atas dibuktikan dari hasil lain wawancara dengan guru Matematika MTs A-Taubah materi perbandingan merupakan salah satu materi yang dianggap sulit oleh peserta didik, karena bentuknya soal cerita, terbukti dari hasil penilaian harian di kelas

VIIA hanya 4 orang yang kompeten dari 24 orang (hanya 13%), untuk kelas VIIB hanya 5 orang saja yang kompeten dari 23 orang (hanya 22%), dan untuk VIIC ada 13 orang yang kompeten dari 24 orang di kelas tersebut (hanya 54%). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Toha, Mirza, & Ahmad (2018) bahwa kesalahan yang dilakukan peserta didik ketika mengerjakan soal perbandingan dikarenakan peserta didik kurang teliti dan kurang memahami konsep perbandingan senilai dan berbalik nilai, serta minimnya latihan soal variatif yang diberikan guru. Senada dengan hasil penelitian tersebut, Melani, Hartoyo, & Ahmad (2016) menyatakan bahwa peserta didik belum dapat membedakan mana soal yang termasuk dalam perbandingan senilai dan mana yang merupakan perbandingan berbalik nilai, sehingga mereka menyelesaikan soal perbandingan berbalik nilai sama seperti cara-cara penyelesaian yang digunakan untuk menyelesaikan soal perbandingan senilai. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Hamidah, Putri, & Somakim (2017) hanya fokus pada perbandingan senilai dan mereka menyimpulkan bahwa soal perbandingan senilai lebih mudah dipahami peserta didik melalui informasi maupun pernyataan mengenai cerita, peserta didik dapat memahami soal perbandingan senilai dengan membandingkan dua hal.

Penyelesaian soal terkait konsep rasio dan proporsi biasanya erat kaitannya dengan

konsep perkalian. Nugraha, Sujadi, & Pangadi (2016) menyatakan bahwa tidak mudah mengubah pandangan peserta didik dari bentuk penjumlahan menjadi perkalian, sehingga terkadang peserta didik masih bingung kapan suatu soal harus diselesaikan dengan penjumlahan, kapan diselesaikan menggunakan perkalian. Hal ini sesuai dengan Lamon (dalam Singh, 2010), peserta didik ternyata masih sering menyelesaikan masalah matematika menggunakan cara penjumlahan padahal seharusnya menggunakan cara perkalian, padahal kemampuan dalam memahami dan menyelesaikan dengan cara perkalian ini merupakan salah satu indikator dari kemampuan penalaran proporsional. Senada dengan poin lain wawancara bahwa guru terkadang menemui peserta didik dalam menjawab soal perbandingan, dimana seharusnya dikalikan tetapi peserta didik menjawab dengan cara dijumlahkan. Hal ini sesuai dengan indikator penalaran proporsional level 2 Penalaran Aditif, yaitu penalaran peserta didik didasarkan pada hubungan aditif (untuk penjumlahan bulat dan pecahan), baik untuk menyelesaikan

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Tujuan metode penelitian

masalah mencari satu nilai yang belum diketahui maupun untuk menyelesaikan masalah membandingkan rasio. Sehingga karakteristik penalaran ini adalah penalaran yang menggunakan hubungan penjumlahan (aditif). Hasil tersebut membuat peneliti untuk tertarik untuk melakukan penelitian terkait penalaran proporsional peserta didik MTs At-Taubah.

Beberapa penelitian sebelumnya sudah mengembangkan media pembelajaran berbasis android untuk memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi yang diberikan, namun belum ada yang digunakan untuk mengeksplor penalaran proporsional peserta didik. Sehingga peneliti tertarik untuk mengembangkan multimedia interaktif berbasis android untuk mengeksplor penalaran proporsional peserta didik pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dan pengembangan dengan judul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Untuk Mengeksplor Penalaran Proporsional Peserta Didik”.

pengembangan ini adalah menghasilkan produk tertentu dan mengetahui bagaimana keefektifan produk yang dihasilkan, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017). Pada penelitian ini dikembangkan Multimedia Interaktif berbasis android yang

memuat materi Perbandingan. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan produk berupa Multimedia Interaktif berbasis android untuk mengeksplor penalaran proporsional peserta didik.

Subjek penelitian berjumlah 24 orang diambil dari kelas VIIC karena kelas ini memiliki kemampuan penalaran matematis lebih tinggi, hal ini dibuktikan dengan nilai hasil tes matematikanya lebih tinggi dibandingkan kelas lain. Data penelitian diperoleh dari wawancara, validasi ahli, angket respon peserta didik, dan tes kemampuan penalaran proporsional. Data yang diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif, data kualitatif berupa tanggapan dan saran yang diberikan oleh para Ahli yang kemudian menjadi acuan untuk perbaikan media, sedangkan data kuantitatif berupa penilaian dari para Ahli dan peserta didik terhadap multimedia interaktif berbasis android yang dikembangkan.

Data yang diperoleh perlu dianalisis untuk diarahkan dalam menjawab rumusan masalah sesuai dengan data yang dikumpulkan berdasarkan instrumen

penelitian yang telah dibuat. Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

- a. Mendeskripsikan hasil angket dan wawancara analisis kebutuhan dan analisis materi pembelajaran.
- b. Menghitung hasil validasi Multimedia Interaktif berbasis android oleh ahli materi dan ahli media.

Untuk melihat kelayakan Multimedia Interaktif berbasis android dari data hasil validasi para ahli, digunakan skala pengukuran *rating scale*. Sugiyono (2017) menyatakan bahwa dengan *rating scale* data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif.

- c. Menghitung hasil angket respon peserta didik terhadap Multimedia Interaktif berbasis android.

Analisis respon peserta didik terhadap penggunaan Multimedia Interaktif menggunakan skala pengukuran *rating scale* sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Respon Peserta Didik

| No | Persentase | Kategori |
|----|------------|-------------------|
| 1. | 81% - 100% | Sangat Baik |
| 2. | 61% - 80% | Baik |
| 3. | 41%-60% | Cukup Baik |
| 4. | 21%-40% | Tidak Baik |
| 5. | 0%-20% | Sangat Tidak Baik |

Modifikasi dari Riduan dalam Kahar & Layn (2018)

- d. Menetapkan level panalaran proporsional berdasarkan hasil jawaban *Post Test* mengacu pada ketentuan pada Tabel 2.
Untuk menetapkan level penalaran proporsional peserta didik

Tabel 2. Indikator Penalaran Proporsional

| No | Level | Indikator |
|----|---|---|
| 1. | Level 1 (Penalaran Kualitatif) | Peserta didik yang berada pada level ini belum menunjukkan kemampuan penalaran proporsional dalam memecahkan masalah proporsional, biasanya mereka memecahkan masalah dengan menjumlahkan atau mengurangi menggunakan hitungan tidak berpola, yaitu menggunakan sembarang angka atau operasi. |
| 2. | Level 2 (Penalaran Aditif) | Peserta didik yang berada pada level ini menunjukkan kemampuan penalaran proporsional dengan menggunakan penjumlahan berulang atau membangun kedua ukuran dalam memecahkan masalah satu nilai yang tidak diketahui. |
| 3. | Level 3 (Penalaran Pra-Multiplikatif) | Peserta didik yang berada pada level ini menunjukkan kemampuan penalaran proporsional dengan menggunakan nilai satuan yang melibatkan pengali bilangan bulat. |
| 4. | Level 4 (Penalaran Multiplikatif Implisit) | Peserta didik yang berada pada level ini menunjukkan kemampuan penalaran proporsional dengan menggunakan bilangan bulat maupun pecahan secara bertahap. |
| 5. | Level 5 (Penalaran Multiplikatif) | Peserta didik yang berada pada level ini menunjukkan kemampuan penalaran proporsional dengan menggunakan perkalian silang yang melibatkan bilangan bulat dan pecahan secara bertahap. |

- e. Menghitung efektivitas penalaran proporsional peserta didik setelah menggunakan Multimedia Interaktif berbasis android. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan Multimedia Interaktif berbasis android untuk mengeksplor penalaran proporsional peserta didik, dilakukan dengan cara menghitung *Effect Size* (ES) Cohen (2007). Klasifikasi interpretasi hasil perhitungan *Effect Size* (ES) diperlihatkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi *Effect Size*

| Besarnya <i>Effect Size</i> (ES) | Interpretasi |
|----------------------------------|---------------|
| 0 – 0.20 | Sangat Rendah |
| 0.21 – 0.50 | Rendah |
| 0.51 – 1.00 | Sedang |
| > 1.00 | Tinggi |

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengembangkan Media Interaktif pembelajaran berbasis melalui model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Uji coba penelitian

dilakukan di Kelas VIIA dan penelitian dilakukan di Kelas VIIC MTs At-Taubah Pesahangan, Cimanggu. Penelitian dilakukan untuk mengeksplor penalaran proporsional peserta didik pada materi

perbandingan dengan bantuan Multimedia Interaktif pembelajaran berbasis Android. Hasil penelitian dideskripsikan sebagai berikut:

Tahapan awal dalam penelitian yang dilakukan adalah tahapan *Analyze*, dimana analisis dilakukan untuk dua hal, yaitu analisis materi pembelajaran dan analisis terhadap media pembelajaran yang digunakan. Hasil Analisis terhadap Pelaksanaan Pembelajaran dan Materi yang diajarkan di Kelas VII MTs At-Taubah Pesahangan, Cimanggu diketahui bahwa pandemi membawa dampak pada pembelajaran yang dilakukan hanya separuh waktu, 1 jam pelajaran normal 40 menit disingkat menjadi 30 menit, sehingga penyampaian materi kurang maksimal. Sumber belajar berupa buku yaitu Buku Matematika Kelas VII terbitan Erlangga, dengan kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017. Peserta Didik juga tidak memiliki buku paket pelajaran, karena keterbatasan dana untuk membeli buku. Sumber belajar lain selain buku, misal *e-book*, *e-course*, maupun video youtube terbatas pada jaringan internet. Di sekolah jaringan internetnya tidak terlalu bagus, apalagi di daerah masing-masing peserta didik yang memang rata-rata berada di kawasan perbukitan lebih susah lagi sinyalnya. Kurang latihan, dan kurang variatifnya soal-soal yang diberikan guru kepada peserta didik sehingga hasil belajar peserta didik rendah, terbukti nilai tes harian dari 24 peserta didik yang lulus

hanya 13 saja.

Hasil analisis Media pembelajaran yang ada di MTs At-Taubah diperoleh hasil bahwa laboratorium komputer yang dimiliki kurang memadai, hanya 10 komputer saja yang dapat digunakan, sedangkan jumlah siswa per kelas ada 24 siswa. Jaringan internet yang ada juga kurang memadai, koneksinya tidak begitu baik, ditambah lagi media pembelajaran yang digunakan sangat minim, hanya power point dari guru dan video pembelajaran dari youtube. Hal ini yang membuat peneliti memutuskan untuk membuat suatu media dalam bentuk aplikasi android yang dapat membantu proses belajar peserta didik, dijalankan dengan mudah menggunakan *smartphone* android, dan dapat dijalankan secara *offline* tanpa membutuhkan paket internet.

Tahap berikutnya untuk mengembangkan media adalah tahap *design*, dimulai dari merancang *storyboard* media, dimana susunan *storyboard* digunakan untuk menjelaskan gambaran singkat aplikasi Media Interaktif berbasis Android yang dibuat, beserta alur kerja menu-menu yang terdapat dalam aplikasi tersebut. Setelah *storyboard* terbentuk, langkah berikutnya adalah menyiapkan *property* yang dibutuhkan dalam Multimedia Interaktif,

Setelah semua dipersiapkan, langkah berikutnya mendesain Multimedia Interaktif pembelajaran menggunakan *software* Articulate Storyline 3. Tampilan-tampilan

menu media yang dikembangkan disajikan

dalam gambar berikut:



Gambar 1. Halaman Utama



Gambar 2. Menu Aplikasi



Gambar 3. Halaman Materi



Gambar 4. Halaman Kompetensi



Gambar 5. Halaman Latihan



Gambar 6. Halaman Kuis



Gambar 7. Halaman Penilaian



Gambar 8. Halaman Profil

Tahap *Develop* berisi tahapan validasi Multimedia Interaktif berbasis Android yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, yaitu tahap *Design*. Proses validasi dilakukan pada 2 unsur pokok yang ada pada media, yaitu validasi konten medianya dan validasi materi pembelajaran yang ada dalam media

tersebut. Validasi dilakukan oleh 2 orang ahli di bidang masing-masing. Ahli materi dipilih dari Dosen Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi Tasikmalaya, sedangkan ahli media diambil dari Dosen Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK)

Komputama Majenang Cilacap.

Hasil penilaian dan saran dari masing-masing ahli akan dijadikan acuan dalam melakukan perbaikan terhadap media maupun materi demi kelayakan Multimedia

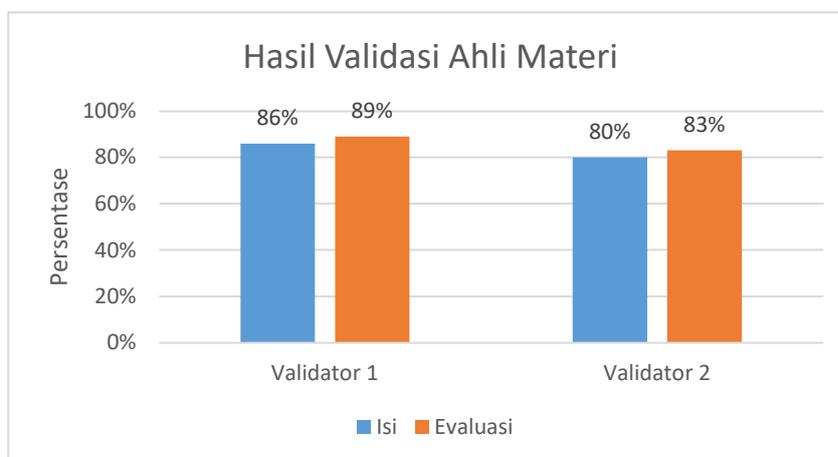
Interaktif berbasis Android yang dikembangkan dalam penelitian ini. Ahli materi memberikan penilaian pada aspek Isi dan Evaluasi, dengan hasil validasi sebagai berikut:

Tabel 4. Skor Validasi Ahli Materi

| Aspek | Banyak Pertanyaan | Validator 1 | Validator 2 | Skor Maksimum |
|----------|----------------------|-------------|-------------|------------------|
| Isi | 7 | 30 | 31 | 35 |
| Evaluasi | 6 | 28 | 29 | 30 |

Aspek Isi ada 7 pertanyaan dan aspek Evaluasi ada 6 pertanyaan, dengan skor tertinggi masing-masing 5 poin, sehingga skor maksimum masing-masing aspek secara berurutan adalah 35 dan 30. Sedangkan skor hasil validasi dari ahli materi untuk aspek Isi sebesar 30 dari Validator 1 dan 31 dari Validator 2,

penilaian validator pada aspek Evaluasi sebesar 28 dari Validator 1 dan 29 dari Validator 2. Skor validasi pada Tabel 6 digunakan untuk menghitung persentase kelayakan Materi menggunakan persamaan (1) dan hasilnya disajikan dalam bentuk diagram di bawah ini.



Gambar 9. Hasil Validasi Materi Setiap Aspek

Hasil validasi materi yang ditunjukkan dalam diagram pada Gambar 9 menunjukkan bahwa Validator 1 menilai aspek Isi sebesar 86% artinya pada aspek ini Sangat Layak untuk digunakan, sedangkan aspek Evaluasi sebesar 89% artinya pada aspek ini juga Sangat Layak untuk

digunakan. Validator 2 menilai pada aspek Isi sebesar 80%, artinya Layak untuk digunakan, sedangkan pada aspek Evaluasi sebesar 83% artinya Sangat Layak untuk digunakan. Adapun saran revisi yang diberikan oleh kedua Validator diperlihatkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Saran dari Validator Materi

| No | Validator | Saran | Tindak Lanjut |
|----|-------------|--|---|
| 1. | Validator 1 | a. Materi disesuaikan dengan waktu pembelajaran b. Soal harus HOTS dan disesuaikan dengan waktu pengerjaannya | a. Materi tidak disampaikan secara mendetail sehingga waktu pembelajaran cukup b. Soal sudah diubah kebentuk soal HOTS |
| 2. | Validator 2 | a. Perjelas petunjuk pengerjaan soal b. Soal jangan terlalu banyak digabung saja untuk beberapa indikator | a. Telah ditambahkan petunjuk pengerjaan soal di halaman depan b. Sudah dipadatkan dari 4 menjadi 2 butir soal |

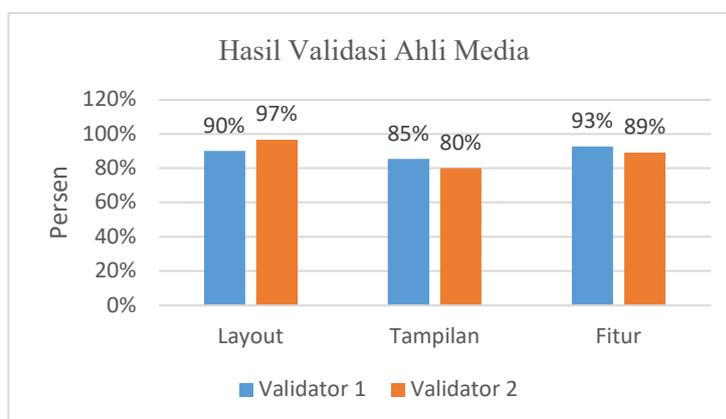
Ahli media memberikan penilaian dengan hasil validasi sebagai berikut: pada aspek Layout, Tampilan, dan Fitur,

Tabel 6. Skor Validasi Ahli Media

| Aspek | Banyak Pertanyaan | Validator 1 | Validator 2 | Skor Maksimum |
|----------|-------------------|-------------|-------------|---------------|
| Layout | 6 | 27 | 29 | 30 |
| Tampilan | 10 | 47 | 44 | 55 |
| Fitur | 10 | 51 | 49 | 55 |

Aspek Layout ada 6 pertanyaan, aspek Tampilan ada 11 pertanyaan, dan aspek Fitur ada 11 pertanyaan, dengan skor tertinggi masing-masing 5 poin, sehingga skor maksimum masing-masing aspek secara berurutan adalah 30, 55, dan 55. Sedangkan skor hasil validasi dari ahli media untuk aspek Layout sebesar 27 dari Validator 1 dan 29 dari Validator 2,

penilaian validator pada aspek Tampilan sebesar 47 dari Validator 1 dan 44 dari Validator 2, penilaian validator pada aspek Fitur sebesar 51 dari Validator 1 dan 49 dari Validator 2. Skor validasi pada Tabel 8 digunakan untuk menghitung persentase kelayakan Media menggunakan persamaan (1) dan hasilnya disajikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 9.



Gambar 10. Hasil Validasi Media Setiap Aspek

Hasil validasi media yang ditunjukkan dalam diagram pada Gambar 10 menunjukkan bahwa Validator 1 menilai aspek Layout sebesar 90% artinya pada aspek ini Sangat Layak untuk digunakan, pada aspek Tampilan sebesar 85% artinya pada aspek ini juga Sangat Layak untuk digunakan, dan aspek Fitur sebesar 93% juga Sangat Layak digunakan. Validator 2

menilai pada aspek Layout sebesar 97%, artinya Sangat Layak untuk digunakan, pada aspek Tampilan sebesar 80% artinya Layak untuk digunakan, dan pada aspek Fitur sebesar 89% yang berarti Sangat Layak untuk digunakan. Adapun saran revisi yang diberikan oleh kedua Validator diperlihatkan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Saran dari Validator Media

| No | Validator | Saran | Tindak Lanjut |
|----|-------------|--|--|
| 1. | Validator 1 | a. Tampilan pada kegiatan pembelajaran masih banyak yang kosong, boleh ditambah gambar b. Ditambah audio agar lebih menarik | a. Sudah ditambahkan gambar karakter kartun untuk mengisi kekosongan halaman b. Sudah ditambah audio di bagian depan setiap halaman |
| 2. | Validator 2 | a. Penambahan gambar pada kolom-kolom yang kosong b. Ditambah tombol keluar aplikasi | a. Sudah ditambahkan gambar karakter yang sesuai b. Sudah ditambahkan tombol keluar aplikasi di sebelah tombol profil |

Tahapan selanjutnya setelah media divalidasi oleh para ahli maka diuji coba ke peserta didik, dalam hal ini peserta didik dari kelas VIIA sejumlah 20 orang yang dipilih sebagai kelas uji coba. Setelah uji coba,

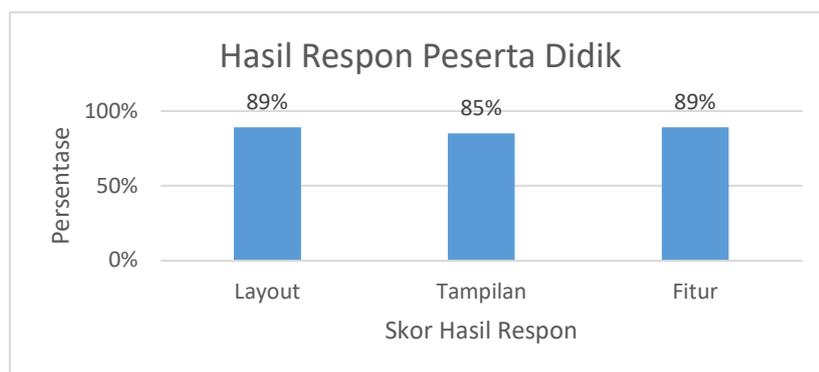
peserta didik memberikan penilaian terhadap media melalui angket respon peserta didik. Hasil penilaian peserta didik disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Respon Peserta Didik Saat Uji Coba

| No | Aspek | Hasil Respon Tiap Aspek | Skor Maksimum |
|----|----------|-------------------------|---------------|
| 1. | Layout | 268 | 300 |
| 2. | Tampilan | 341 | 400 |
| 3. | Fitur | 621 | 700 |

Hasil angket respon peserta didik pada Tabel 10 dihitung setiap aspek menggunakan rumus persentase pada persamaan (3), kemudian diinterpretasikan.

Interpretasi respon peserta didik untuk setiap aspek disajikan dalam bentuk Diagram berikut:



Gambar 11. Persentase Hasil Respon Peserta Didik Kelas Besar

Tahap *implement* berisi kegiatan pembelajaran langsung di kelas menggunakan Multimedia Interaktif berbasis Android yang telah disusun pada tahap *Design* dan sudah dinyatakan Sangat Layak oleh Ahli Materi dan Ahli Media pada tahap *Develop*. Tahapan ini dilakukan pada Kelas VIIC MTs At-Taubah dengan pertimbangan bahwa, Kelas VIIA sudah digunakan pada saat Uji Coba, sedangkan Kelas VIIB merupakan kelas dengan rumpun Agama dengan semua peserta didik berada di Pondok Pesantren yang disediakan oleh pihak sekolah, sehingga peserta didik kelas ini tidak diperbolehkan membawa *Handphone*. Oleh karena itu, kelas yang

digunakan dalam penelitian yang memungkinkan hanya Kelas VIIC.

Kegiatan pada tahap ini berlangsung selama 4 hari, dimulai sejak Selasa tanggal 5 April 2022 hingga Rabu tanggal 13 April 2022. Kegiatan hari pertama instalasi media dan *Pre Test*, kegiatan hari kedua pembelajaran materi Perbandingan Senilai menggunakan Multimedia Interaktif, kegiatan hari ketiga pembelajaran materi Perbandingan Berbalik Nilai menggunakan Multimedia Interaktif, dan kegiatan hari keempat terakhir *Post Test* serta mengisi Angket Respon Peserta Didik. Adapun rekapitulasi hasil *Pre Test* ditunjukkan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil *Pre Test* Sesuai Level Penalaran Proporsional

| Level | Penalaran Proporsional | Jumlah | Persentase |
|--------|----------------------------------|--------|------------|
| 1 | Penalaran Kualitatif | 1 | 4% |
| 2 | Penalaran Aditif | 6 | 25% |
| 3 | Penalaran Pramultiplikatif | 12 | 50% |
| 4 | Penalaran Multiplikatif Implisit | 2 | 8% |
| 5 | Penalaran Multiplikatif | 3 | 13% |
| Jumlah | | 24 | 100% |

Hasil di atas menunjukkan bahwa, peserta didik yang berada pada Level 1 penalaran proporsional sebanyak 1 orang

atau 4% dari jumlah keseluruhan, pada Level 2 sebanyak 6 orang atau 25% dari keseluruhan, pada Level 3 sebanyak 12

orang atau 50% dari keseluruhan, pada Level 4 sebanyak 2 orang atau 8% dari keseluruhan, dan pada Level 5 sebanyak 3 orang atau 13% dari keseluruhan. Hasil ini akan dijadikan acuan efektifitas penggunaan Multimedia Interaktif berbasis Android

dalam pembelajaran di Kelas VIIC MTs At-Taubah Pesahangan, Cimanggu dan hasil ini juga akan dibandingkan dengan hasil *Post Test*. Adapun hasil *Post Test* disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Hasil *Post Test* Sesuai Level Penalaran Proporsional

| Level | Penalaran Proporsional | Jumlah | Persentase |
|--------|----------------------------------|--------|------------|
| 1 | Penalaran Kualitatif | 1 | 4% |
| 2 | Penalaran Aditif | 2 | 8% |
| 3 | Penalaran Pramultiplikatif | 10 | 42% |
| 4 | Penalaran Multiplikatif Implisit | 8 | 33% |
| 5 | Penalaran Multiplikatif | 3 | 13% |
| Jumlah | | 24 | 100% |

Hasil di atas menunjukkan bahwa, peserta didik yang berada pada Level 1 sebanyak 1 orang atau 4%, pada Level 2 sebanyak 2 orang atau 8% dari keseluruhan, pada Level 3 sebanyak 10 orang atau 42% dari keseluruhan, pada Level 4 sebanyak 8 orang atau 33% dari keseluruhan, dan pada Level 5 sebanyak 3 orang atau 13% dari keseluruhan.

Interaktif berbasis Android untuk mengeksplor penalaran peserta didik Kelas VIIC di MTs At-Taubah Pesahangan Kecamatan Cimanggu. Setelah selesai penelitian, peserta didik diminta untuk mengisi angket respon siswa terhadap penggunaan aplikasi, apakah efektif digunakan atau tidak, dan rekap hasil respon siswa diperlihatkan dalam Tabel 11.

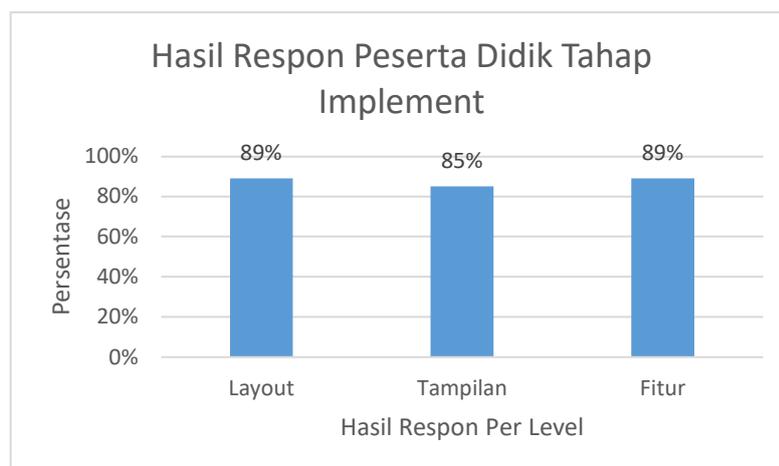
Tahap evaluasi berisi tentang penilaian terhadap penggunaan aplikasi Multimedia

Tabel 11. Hasil Respon Peserta Didik Pada Saat *Implement*

| No | Aspek | Hasil Respon Tiap Aspek | Skor Maksimum |
|----|----------|-------------------------|---------------|
| 1. | Layout | 340 | 360 |
| 2. | Tampilan | 436 | 480 |
| 3. | Fitur | 767 | 840 |

Skor yang diperoleh dari hasil respon peserta didik dihitung setiap aspek menggunakan rumus persentase, kemudian disesuaikan dengan kriteria interpretasi

respon pada Tabel 11. Hasil interpretasi respon peserta didik untuk setiap aspek pada tahap ini disajikan dalam bentuk Diagram berikut:



Gambar 12. Hasil Respon Peserta Didik Tahap *Implement*

Hasil di atas menunjukkan hasil respon peserta didik pada tahap *Implement* pada Multimedia Interaktif berbasis Android yang digunakan. Dan hasilnya sebesar: 94% untuk aspek Layout, 91% untuk aspek Tampilan, dan 91% untuk aspek Fitur. Hal ini berarti ketiga aspek yang dinilai ada pada kategori Sangat Baik.

Multimedia Interaktif berbasis Android dalam penelitian ini dibuat untuk membantu para peserta didik di MTs At-Taubah khususnya Kelas VIIC dalam mengeksplor penalaran proporsional pada mata pelajaran Matematika materi Perbandingan Senilai dan Berbalik Nilai. Setelah pembelajaran dilakukan, tentunya perlu dicek efektifitas dari penggunaan media ini dalam pembelajaran, sehingga ketika media ini efektif digunakan maka dapat dikembangkan lagi untuk materi yang berbeda. Efektivitas penggunaan media ini dapat diketahui dengan cara menghitung nilai *Effect Size* (ES) berdasarkan rumus pada persamaan (3).

Interpretasi hasil perhitungan *Effect Size* (ES) di atas diklasifikasikan berdasarkan Tabel 3.13. Pada penelitian ini diperoleh nilai rata-rata dari *Pre Test* sebesar 35, sedangkan nilai rata-rata dari *Post Test* sebesar 54. Nilai standar deviasi dari data gabungan *Pre Test* dan *Post Test* diperoleh sebesar 12. Jika ketiga nilai tersebut digunakan untuk menghitung nilai *Effect Size* menggunakan rumus persamaan (3), maka diperoleh nilai hasil perhitungan *Effect Size* sebesar 1,58 berada dalam klasifikasi > 1,00. Jika nilai ini diinterpretasikan ke dalam Tabel 3.7 maka termasuk ke dalam kategori Tinggi. Jadi dapat disimpulkan bahwa, penggunaan Multimedia Interaktif berbasis Android memiliki efektifitas yang tinggi dalam mengeksplor penalaran proporsional peserta didik pada materi Perbandingan.

Penelitian yang dilaksanakan di Kelas VIIC MTs At-Taubah Pesahangan, Kecamatan Cimanggu diberi judul “Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android Untuk Mengeksplor

Penalaran Proporsional Peserta Didik” menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Evaluate*) dalam penyusunannya. Menurut Sugihartini dan Yudiana (2018) bahwa model ADDIE adalah model pengembangan yang sering digunakan dalam penelitian karena model ini sangat sistematis sehingga produk yang dihasilkan siap digunakan dan memenuhi standar pengujian produk. Penelitian ini menghasilkan suatu produk media pembelajaran, sehingga yang paling cocok digunakan adalah model ADDIE dalam pengembangannya (Purnamasari, 2019). Ada lima tahapan dalam model pengembangan ADDIE, kegiatan yang dilakukan pada masing-masing tahapan dideskripsikan pada tiap paragraf berikut.

Tahap *Analyze*, peneliti mengidentifikasi kebutuhan dari aspek materi maupun media yang ada di sekolah tersebut. Materi yang diajarkan hanya terbatas pada pemakaian 1 buku paket Matematika Kelas VII Semester 2 terbitan Erlangga saja, sehingga peserta didik kurang mendapatkan variasi soal latihan yang dibutuhkan, terutama yang berkaitan dengan penalaran proporsional. Media yang digunakan pun terbatas, hanya menggunakan power point yang diberikan guru. Padahal menurut Ekayani (2017) bahwa media pembelajaran sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran menempati posisi yang cukup penting, tanpa media proses pembelajaran tidak akan bisa

berlangsung secara optimal karena komunikasi tidak terjalin dengan baik. Sumber belajar lain dari internet terkendala jaringan, sehingga diperlukan media yang dapat membantu belajar peserta didik tanpa menggunakan jaringan internet. Oleh karena itu, peneliti memandang perlu untuk membuat suatu aplikasi dalam bentuk Multimedia Interaktif berbasis Android yang dapat dijalankan secara *offline* (tanpa internet) dari mana saja dan kapan saja di *Handphone* masing-masing peserta didik. Senada dengan hasil penelitian dari Batubara (2017) bahwa media pembelajaran berbasis android dapat membantu proses pembelajaran di luar kelas dan di luar jam pelajaran.

Tahap *Design* berisi tahapan dalam mengembangkan media dengan acuan *storyboard* yang disusun pada tahap sebelumnya, sehingga terbentuk Multimedia Interaktif berbasis Android dengan menggunakan *software Articulate Storyline 3* dan *Web 2 Apk Builder*. Halaman awal media adalah halaman login dan halaman judul, menu-menu yang ada dalam media terdiri dari: menu materi, menu latihan, menu kuis, menu penilaian, dan menu profil pengembang. Senada dengan pengembangan media yang dilakukan oleh Amirullah & Susilo (2018) bahwa halaman awal merupakan tampilan awal aplikasi, sedangkan Yormala & Setiawati (2016) halaman awal aplikasi didesain dengan *Splash* dengan yang berisi judul aplikasi

dengan latar belakang *image*. Media ini disusun berdasarkan indikator penalaran proporsional mulai dari awal hingga akhir materi. Halaman 1 materi sesuai dengan indikator level 1 penalaran proporsional, halaman 2 materi sesuai dengan indikator level 2 penalaran proporsional, halaman 3 materi sesuai dengan indikator level 3 penalaran proporsional, begitupun soal latihan disusun berbentuk pilihan ganda berdasarkan indikator pelevelan penalaran proporsional, urut dari soal nomor 1 sampai nomor 5. Kuis disusun dengan format *game* benar-salah “Cari Jalan Pulang” dengan soal perbagian diurutkan berdasarkan level penalaran proporsional juga. Begitu juga soal evaluasi disusun berdasarkan indikator level penalaran proporsional dalam bentuk soal uraian, walaupun 2 soal tetapi memuat semua indikator penalaran proporsional. Begitupun pendapat dari Zakiy, Syazali, & Farida (2018) bahwa media disusun berdasarkan standar kompetensi dan kompetensi dasar, serta materi pembelajaran dalam kurikulum K13.

Media yang sudah disusun divalidasi oleh ahli, baik Ahli Materi dan Ahli Media pada tahap *Develop*. Savitri, Karim, & Hasbullah (2020) menyatakan bahwa media yang dikembangkan harus *diveview* dan diuji kelayakannya terlebih dahulu oleh ahli sebelum dipublikasikan. Begitupun pendapat Zakiy, Syazali, & Farida (2018) menyatakan bahwa dalam penelitian dan pengembangan penilaian para ahli penting

dilakukan guna mencapai tujuan yang hendak dicapai. Hasil validasi dan saran dari ahli dijadikan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan agar media yang dibuat lebih baik dan lebih layak untuk digunakan dalam penelitian. Setelah direvisi, divalidasi, dan dinyatakan Sangat Layak oleh para ahli, Multimedia Interaktif ini diuji coba kepada kelas kecil terlebih dahulu, yaitu 4 orang peserta didik dari Kelas VIIA, kemudian di uji coba di kelas besar, yaitu 20 orang peserta didik dari kelas VIIA. Uji coba lapangan dilakukan dengan mensosialisasikan media dan meminta peserta didik untuk memberikan komentar dan penilaiannya terhadap media yang dibuat (Batubara, 2017). Pada saat uji coba, peserta didik diberi angket repon untuk menilai media yang digunakan, dan hasilnya bahwa Multimedia Interaktif berbasis Android ini Sangat Baik untuk digunakan dalam penelitian.

Tahapan selanjutnya setelah uji coba yaitu tahapan *Implement*, dimana kelas yang digunakan dalam tahap ini adalah kelas VIIC. Sebelum pembelajaran menggunakan media, peserta didik diberi soal *Pre Test* untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik. Setelah itu dilaksanakan pembelajaran selama 2 kali pertemuan menggunakan media yang telah dibuat, mulai dari materi pembelajaran, soal latihan, kuis, hingga soal penilaian yang digunakan sebagai bahan evaluasi pembelajaran pada saat *Post Test*. Dan hasil rata-rata kelas untuk *Post Test*

sebesar 54 mengalami kenaikan dari nilai rata-rata *Pre Test* yang hanya memperoleh nilai 35. Nilai ini dapat digunakan untuk mengetahui tingkat efektifitas media dalam pembelajaran. Jawaban peserta didik dari soal penilaian yang diberikan dapat digunakan untuk mengeksplor kemampuan penalaran proporsional peserta didik, dan hasil yang diperoleh dalam tahap ini adalah peserta didik yang berada pada Level 1 sebanyak 1 orang atau 4%, pada Level 2 sebanyak 2 orang atau 8%, pada Level 3 sebanyak 10 orang atau 42%, pada Level 4 sebanyak 8 orang atau 33%, dan pada Level 5 sebanyak 3 orang atau 13% dari keseluruhan.

Tahap terakhir yaitu tahap *Evaluate* berisi tahapan untuk mengevaluasi media

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Prosedur pengembangan Multimedia Interaktif pada penelitian ini menggunakan model ADDIE, dimana tahap awal peneliti melakukan analisis terhadap proses pembelajaran dan materi, serta sarana prasarana yang ada di lokasi penelitian. Tahap selanjutnya, peneliti mengembangkan media berdasarkan hasil analisis pada tahap awal tersebut. Media yang sudah jadi divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai apakah media tersebut layak digunakan atau tidak. Jika belum maka perlu dilakukan revisi terhadap media berdasarkan saran dan masukan dari para ahli. Hasil validasi materi sebesar 89%

secara keseluruhan. Dari hasil angket repon peserta didik Kelas VIIC pada tahap *Implement* dapat diketahui bahwa Multimedia Interaktif berbasis Android yang disusun berada pada kategori Sangat Baik untuk digunakan dalam pembelajaran, ditambah hasil perhitungan *Effect Size* dengan skor $1,58 > 1,00$. Hal ini menunjukkan bahwa Multimedia Interaktif berbasis Android memiliki efektifitas yang Sangat Kuat dalam mengeksplor penalaran proporsional peserta didik pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai. Parlindungan, Mahardika, & Yulinar (2020) juga mengemukakan bahwa media pembelajaran berbasis video sangat efektif dalam proses pembelajaran dan peserta didik merasa terbantu dalam pemahaman materi.

dari validator 1 dan 92% dari validator 2, artinya materi yang digunakan dalam media ada dalam kategori Sangat Layak. Sedangkan ahli media menilai bahwa skor validasi yang diberikan sebesar 89% dari validator 1 dan 87% dari validator 2, artinya media yang dikembangkan Sangat Layak untuk digunakan. Setelah valid media diuji coba ke peserta didik baik uji coba dalam kelas kecil maupun uji coba dalam kelas besar. Tahap akhir media dievaluasi berdasarkan hasil angket respon peserta didik. Berdasarkan hasil perhitungan persentase respon peserta didik diperoleh nilai 94% untuk aspek Layout, 91% untuk aspek Tampilan, dan 91% untuk aspek Fitur.

Hal ini berarti ketiga aspek yang dinilai pada media ada pada kategori Sangat Baik. Sedangkan hasil penilaian pada saat pembelajaran menunjukkan bahwa, rata-rata nilai *Pre Test* dan *Post Test* peserta didik berturut-turut 35 dan 54, sedangkan nilai standar deviasi 12. Sehingga hasil perhitungan *effect size* diperoleh nilai sebesar 1,58, nilai *effect size* $1,58 > 1,00$ sehingga tingkat efektifitas dari penggunaan media dalam pembelajaran masuk kategori Tinggi. Dari hasil pembelajaran menggunakan Multimedia Interaktif ini diperoleh bahwa penalaran proporsional peserta didik yang berada pada Level 1 sebanyak 4%, Level 2 sebanyak 8%, Level 3 sebanyak 42%, Level 4 sebanyak 33%, dan Level 5 sebanyak 13%.

Saran yang diberikan peneliti terhadap guru, disarankan untuk menggunakan Multimedia Interaktif yang telah peneliti kembangkan dalam

pembelajaran di kelas VII pada tahun berikutnya. Bagi Peserta Didik, media pembelajaran seperti halnya Multimedia Interaktif berbasis Android bisa dimaksimalkan untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi yang dipelajari, terutama latihan soal, kuis, maupun soal penilaian jika dikerjakan secara serius dan benar, maka akan mempermudah dalam materi-materi yang lainnya. Bagi Peneliti Selanjutnya, disarankan jika akan meneliti terkait pengembangan media berbasis android dapat memanfaatkan versi terbaru dari Articulate Storyline, yaitu versi 4.0 yang sudah dirilis, sehingga fitur-fitur yang dimiliki dapat dimanfaatkan secara maksimal demi kemenarikan tampilan media yang dibuat. Sedangkan untuk materi dapat dikembangkan penelitian terkait pengembangan multimedia pembelajaran untuk mengeksplor penalaran proporsional pada materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirullah, G. dan Susilo. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Pada Konsep Monera Berbasis Smartphone Android. *Wacana Akademika*, 2(1).<https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/wacanaakademika/article/view/2555>.
- Basilaia, G., & Kvavadze, D. (2020). Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (COVID-19) Pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*. <https://doi.org/10.29333/pr/7937>.
- Batubara, H. H, (2017), Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Untuk Siswa SD/MI, *Jurnal Madrasah Ibtidaiyah Muallimuna*, 3(1), <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalmuallimuna/article/view/952/804#>.
- Hamidah, D. Putri, R.I.I., & Somakim. (2017). Eksplorasi Pemahaman Siswa

- pada Materi Perbandingan Senilai Menggunakan Konteks Cerita di SMP. *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 1(1), PP. 1-49, journal.unesa.ac.id/index.php/jrpipm.
- Komalasari, M. D. dan Wihaskoro, A.M. (2017). Mengatasi Kesulitan Memahami Soal Cerita Matematika Melalui Gerakan Literasi Sekolah Dasar. <http://repository.upy.ac.id/1804/2/13.%20Mahilda%20Dea%20Komalasari%201%29%2C%20Ahmad%20Mabruri%20Wihaskoro%29.pdf>.
- Lestari, N. (2020). *Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif*. Klaten: Lakeisha.
- Lestari, P. (2016). Penggunaan Model Aktifitas Investigasi Autentik yang Dimodifikasi untuk Memahami Konsep Rasio dan Proporsi. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut "Musyarafa"*, 5(3).
- Lobato, J., Ellis, A., & Zbiek, R.M. (2010). "Developing Essential Understandings of Ratios, Proportions, and Proportional Reasoning for Teaching Mathematics: Grade 6-8." Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)).
- Melanie, M.E., Hartoyo, A., & Dian, A. (2016). Deskripsi Proses Penyelesaian Soal Cerita Materi Perbandingan pada Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(9). <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/16448>.
- Nugraha, Y., Suyadi, I., & Pangadi. (2016). Penalaran Proporsional Siswa Kelas VII. *Jurnal Tadris Matematika*, 9(1), 34-47. <http://dx.doi.org/10.20414/betajtm.v9i1.2>.
- Parlindungan, D.P., Mahardika, G.P., & Yulinar, D., (2020), Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Video Pembelajaran dalam Pembelajaran Jarak Jauh (PJJ) di SD Islam An-Nuriyah, *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>.
- Post, T.R., Behr, M., & Lesh, R. (1988). "Proportionality and the development of pre-algebra understandings. In *The algebra curriculum K-12*".(Reston, VA: Yearbook National Council of Teachers of Mathematics). 1988. pp.78-90.
- Purnamasari, N.L., (2019). Metode Addie Pada Pengembangan Media Interaktif Adobe Flash Pada Mata Pelajaran Tik. *Jurnal Pena SD*, 5(1). <http://www.jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id/index.php/pena-sd/article/view/1530>.

- Savitri, D., Karim, A., & Hasbullah, (2020), Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Di Kelas 4 Sekolah Dasar, *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, DOI : 10.46306/lb.v1i2.17.
- Steinhorsdottir, B.O. and Sriraman, B. (2009). "Icelandic 5th grade girls developmental trajectories in proportional reasoning."
- Sugihartini, N dan Yudiana, K., (201). Addie Sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (Mie) Mata Kuliah Kurikulum Dan Pengajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15 (2), Hal :277.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/issue/view/851>.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kauntitatif, Kualitatif, R&D. In *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*.
- Toha, M., Mirza, A., & Ahmad, D. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Perbandingan di Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(1).
<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/23626>.
- Widyaningrum, A. Z. (2016). Analisis Kesulitan Siswa dalam Mengerjakan Soal Cerita Matematika Materi Aritmatika Sosial ditinjau dari Gaya Belajar Siswa Kelas VII SMP.
- Yormala W. & Setiawati K. 2016. Perancangan Aplikasi Kamus Geografi Berbasis Android. *Jurnal TEKNOIF, Vol. 4(1): 2338-2724*.
- Zakiy, M. A, Syazali, M., & Farida, (2018), Pengembangan Media Android dalam Pembelajaran Matematika, *Journal of Mathematics Education*, 1(2),
<https://jurnal.unsur.ac.id/triple-s/article/view/377>.