

PENGEMBANGAN MEDIA GARISMATIKA BERBASIS ANDROID MATERI OPERASI HITUNG PERKALIAN DI SEKOLAH DASAR

Dina Ismiati

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
(dina.20040@mhs.unesa.ac.id)

Delia Indrawati

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
(deliaindrawati@unesa.ac.id)

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran di sekolah dasar dengan menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui proses pengembangan dan kelayakan media garisematika berbasis android. Kelayakan yang dimaksud meliputi 3 aspek yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Media garisematika berbasis android dinilai sangat valid sesuai hasil validasi ahli materi dan ahli media dengan perolehan skor sebesar 88% dan 96,7%. Meskipun sangat valid, validator memberikan saran tentang keefektifan kalimat dan navigasi sehingga peneliti tetap melakukan perbaikan pada kedua hal tersebut. Sedangkan tingkat kepraktisan media diketahui dari respon pendidik dan peserta didik dalam menggunakan media garisematika berbasis android. Dari uji kepraktisan tersebut keduanya memperoleh skor 83% dan 86,8% dengan kategori sangat praktis. Terakhir untuk mengetahui tingkat keefektifan media garisematika berbasis android dinilai melalui hasil *pre test* dan *post test* yang diuji dengan metode N-gain. Skor dari uji N-gain mencapai 0,71 yang artinya media garisematika berbasis android efektif digunakan dalam pembelajaran dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data tersebut, maka media garisematika berbasis android dapat dikatakan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran materi operasi hitung perkalian.

Kata Kunci: Pengembangan Media, Garisematika, Opera Hitung Perkalian.

Abstract

This research is research into learning media development in elementary schools using the ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) model. This research aims to determine the development process and feasibility of Android-based Garismatics media. The feasibility in question includes three aspects: validity, practicality, and effectiveness. The Android-based Garismatics media is considered very valid according to the validation results of material experts and media experts with scores of 88% and 96.7%. Even though it is very valid, the validator provides suggestions about the effectiveness of sentences and navigation so that researchers continue to make improvements to these two things. Meanwhile, the level of practicality of the media is known from the responses of educators and students in using Android-based Garismatics media. From the practicality test, both of them obtained scores of 83% and 86.8% in the very practical category. Lastly, to find out the level of effectiveness of the Android-based Garismatics media was assessed through the results of the pre-test and post-test which were tested using the N-gain method. The score from the N-gain test reached 0.71, which means that Android-based navigation media is effectively used in high-category learning. Based on the results of the research and data processing, the Android-based Garismatics media can be said to be suitable for use in learning activities regarding multiplication calculation operations.

Keywords: Media Development, Garismatics, Multiplication Calculation Operations.

PENDAHULUAN

Menteri pendidikan Indonesia menegaskan bahwa fokus pendidikan di Indonesia saat ini salah satunya adalah numerasi. Hal ini dimaksudkan untuk membekali siswa karena mata pelajaran matematika adalah suatu komponen yang diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari sehingga sebagai akibatnya matematika sangatlah penting untuk

dipelajari dan dikuasai oleh anak-anak sampai orang dewasa (Nuraeni dkk., 2020). Matematika juga dibutuhkan dalam dunia profesional kerja karena salah satu kompetensi kunci yang diperlukan dalam dunia kerja adalah menggunakan ide-ide dan teknik matematika. Selain itu matematika juga berperan pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Dirgantoro, 2018).

Namun, sayangnya matematika tidak begitu diminati oleh peserta didik.

Matematika tidak begitu diminati karena sering kali dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan bagi siswa sekolah dasar. Salah satu materi yang dianggap sulit adalah operasi hitung perkalian. Perkalian merupakan operasi matematika penskalaan satu bilangan dengan bilangan lain (Alhusna dkk., 2020). Artinya perkalian merupakan penjumlahan berulang atau susunan dari beberapa bilangan yang membentuk pola tertentu dengan penjumlahan berulang. Perkalian cenderung dianggap sebagai pelajaran yang sulit karena memuat konsep yang abstrak apalagi selama ini guru hanya menggunakan metode berhitung susun tanpa menggunakan media pendukung lainnya (Alwi dkk., 2021). Menurut Piaget, anak di kelompok usia 7-11 tahun berada di tahap perkembangan kognitif tingkat operasional konkret. Mereka belum mampu memahami konsep yang abstrak. Oleh karena itu, untuk memahami keabstrakan tersebut peserta didik membutuhkan sebuah media pembelajaran.

Menurut Suryani (2018), media pembelajaran artinya sarana penyalur pesan dengan beragam bentuk yang sengaja dibuat atau digunakan dengan landasan pada teori pembelajaran, dipergunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan serta menstimulasi perasaan, pikiran, perhatian, dan keinginan siswa sehingga dapat memudahkan pelaksanaan proses pembelajaran sesuai dengan rancangan guru, berhasil menggapai tujuan, dan semua kegiatan terkendali. Sehingga saat pembelajaran matematika di sekolah dasar, media yang dipilih harapannya bisa menarik perhatian dan kemauan siswa serta dapat merubah materi pembelajaran matematika yang bersifat abstrak agar siswa dapat memahaminya dengan mudah. Lebih baik lagi apabila media tersebut juga disesuaikan dengan kemajuan teknologi.

Pada abad ke-21 ini, terdapat kemajuan teknologi yang dapat digunakan oleh pendidik untuk membuat media yang menstimulasi munculnya perhatian siswa serta dapat memberikan solusi konsep perkalian yang abstrak. Saat ini tersedia berbagai aplikasi yang dapat dimanfaatkan untuk membuat media pembelajaran salah satunya adalah Unity. Unity adalah suatu *game engine* yang bisa dipergunakan untuk membuat suatu aplikasi yang dapat dijalankan pada berbagai macam *platform* salah satunya adalah android (Tuti, 2022). Tentu hal tersebut sejalan dengan zaman ini di mana banyak siswa yang sudah menggunakan android untuk sekedar bermain ataupun belajar setiap harinya.

Berdasarkan studi pendahuluan melalui observasi selama pelaksanaan program kampus mengajar di UPT SDN Sokogunung II, peserta didik kelas V dan VI kebanyakan tidak hafal perkalian dasar satu sampai

sepuluh. Ketika ditanya berapa hasil kali dua bilangan, mereka menghitungnya dengan menjumlahkan bilangan yang dikali menggunakan jari sebanyak bilangan pengalinya. Sehingga ketika belajar materi perkalian bersusun mereka mengalami kesulitan. Untuk mengatasi hal tersebut, Bapak/Ibu guru telah memberikan lembar perkalian dasar kepada siswa sebagai pedoman saat hendak belajar matematika. Mereka hanya memanfaatkan pedoman tersebut tanpa tambahan media penunjang lainnya. Sebagai penjelasnya, mereka menggunakan metode ceramah secara lisan serta menggunakan metode jarimatika untuk menjelaskan materi perkalian.

Selain dari hasil studi pendahuluan di atas, peneliti juga melakukan studi literatur yang mendukung permasalahan tersebut. Beberapa peneliti juga mengatakan bahwa perkalian termasuk materi yang dianggap sulit oleh siswa sekolah dasar. Diantaranya adalah penelitian oleh (Wakit, 2023) di SDN 1 Muryolobo Jepara, (Sari dkk., 2023) di SDN Sampangan 02 Semarang, dan (Hati dkk., 2023) di SDN Sempu 2 Serang.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di atas, dapat disimpulkan bahwa materi perkalian memang menjadi salah satu materi yang sulit dimengerti oleh peserta didik. Salah satu faktornya yaitu belum ditemukannya metode dan media yang tepat untuk materi perkalian. Magdalena (2021) beropini bahwa pemilihan metode pembelajaran secara otomatis mempengaruhi media yang akan digunakan, meskipun terdapat hal lain yang harus diperhatikan ketika menentukan media pembelajaran seperti macam tugas, capaian pembelajaran, target kompetensi, dan lingkup materi dan karakter peserta didik. Siswa kelas V dan VI di UPT SDN Sokogunung II memiliki karakter lebih suka melihat dan juga menghitung manual daripada harus menghafalkan perkalian. Terdapat metode belajar perkalian yang menggunakan konsep berhitung dasar tetapi dikombinasikan dengan konsep nilai tempat yaitu metode garismatika.

Metode garismatika disimpulkan lebih mudah dan efisien untuk diaplikasikan pada materi perkalian (Sudirman & Soleha, 2021). Sejalan dengan penelitian tersebut, tidak hanya metodenya saja, media garismatika juga mampu mengubah kemampuan berhitung perkalian siswa. Penelitian yang telah mengembangkan media garismatika dan menyatakan keefektifannya untuk pembelajaran perkalian telah dilakukan oleh (Arima & Indrawati, 2018; Cahyani, 2020; Paramita, 2016; Siagian, 2015). Keempat peneliti tersebut mengembangkan media garismatika dalam bentuk konkret atau berbentuk benda. Salah satu contohnya pada penelitian yang dilakukan oleh Arima & Indrawati (2018) yang mengembangkan media garismatika menjadi *multiplication stick box*. Sedangkan penelitian ini mencoba untuk mengembangkan sebuah

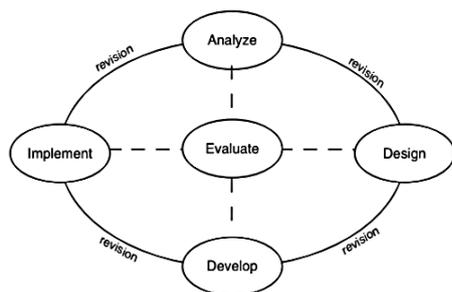
media garisematika berbasis android untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi perkalian.

Berdasarkan permasalahan di atas, pembelajaran matematika khususnya pada materi perkalian seharusnya membutuhkan media. Maka dari itu, peneliti menemukan celah untuk mengembangkan dan memodifikasi produk media garisematika berbasis android. Produk ini memiliki spesifikasi utama yang lebih praktis untuk digunakan di manapun dan kapanpun. Hal inilah yang melatarbelakangi pelaksanaan penelitian berjudul “Pengembangan Media Garisematika Berbasis Android pada Materi Perkalian di Sekolah dasar”. Penelitian dan pengembangan dilakukan oleh peneliti untuk mewujudkan sebuah media pembelajaran dalam bentuk aplikasi yang diberi nama media garisematika pada materi operasi hitung perkalian di sekolah dasar yang layak untuk dimanfaatkan. Kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media garisematika diukur untuk mengetahui tingkat kelayakan dari media tersebut.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan atau R&D (*Research and Development*). Nasrudin dkk, (2020) menyampaikan bahwa penelitian pengembangan merupakan metode penelitian untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk pendidikan dan pembelajaran. Model yang digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang dikembangkan oleh Dick dan Carry. Alasan peneliti memilih model ADDIE dalam penelitian karena model ini memiliki tahapan yang mudah dipelajari. Sesuai dengan pendapat Endah, (2020) model ADDIE merupakan model pengembangan yang memiliki tahapan-tahapan sistematis dan sederhana.

Model ADDIE memiliki 5 tahapan yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Kerangka kerja umum terstruktur tersebut memudahkan peneliti dalam melakukan pengembangan metode, media, dan strategi pembelajaran serta terdapat evaluasi dan revisi dalam setiap tahapannya sehingga menghasilkan produk yang valid. Tahapan ADDIE bisa dimasukkan ke dalam bentuk bagan, sehingga keterkaitan dari setiap tahapannya akan terlihat seperti bagan berikut ini.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE (Branch, 2009)

Teknik pengumpulan data dalam penelitian pengembangan ini dengan observasi secara langsung pada kegiatan pembelajaran di UPT SDN Sokogunung II. Sedangkan teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif yang diperoleh dari ahli materi, media, praktisi, dan uji coba berdasarkan lembar kuesioner serta *pre test* dan *pos test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Proses pengembangan media garisematika berbasis android materi operasi hitung perkalian di sekolah dasar menggunakan model ADDIE (Branch, 2009) yang tahapannya meliputi *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate* pada setiap tahapannya. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi kelayakan media garisematika yang ditinjau dari aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Tahap awal sesuai dengan model pengembangan ADDIE adalah harus melakukan analisis. Kegiatan analisis dilakukan oleh peneliti selama 4 bulan pada saat mengikuti program kampus mengajar angkatan 5. Ada 2 kegiatan analisis yang dilakukan oleh peneliti, yaitu analisis kondisi lapangan dan analisis materi. Analisis kondisi lapangan diawali dengan observasi kegiatan belajar mengajar khususnya mata pelajaran matematika. Peneliti lebih fokus pada kelas V dan VI, karena dalam program kerja ketika kampus mengajar wajib mengadakan AKM di kelas V. Sedangkan kelas VI menjadi fokus peneliti karena akan menghadapi ujian akhir. Peneliti menemukan pada kelas V dan VI, pendidik menyampaikan materi matematika menggunakan media papan tulis, dan bahan ajar dari pemerintah. Pendidik sudah membuat media pendukung untuk beberapa materi salah satunya media poster untuk materi mencari nilai tempat. Sedangkan untuk materi perkalian, pendidik hanya memberikan pedoman kertas perkalian dasar serta mengajarkan metode jarimatika untuk perhitungan dasar. Belum ada media untuk materi operasi hitung perkalian bersusun sehingga peneliti menemukan banyak siswa yang kesulitan memahami materi tersebut. Oleh karena itu peneliti ingin mengembangkan media untuk mendukung proses pembelajaran operasi hitung perkalian khususnya untuk perkalian lebih dari 10. Selain itu, peneliti juga bertujuan untuk menunjukkan cara yang berbeda untuk menyelesaikan perkalian lebih dari 10 tanpa harus hafal perkalian dasar. Cara tersebut yaitu menggunakan metode garisematika dengan harapan proses belajar perkalian menjadi lebih mudah dan menyenangkan.

Selain dari proses pembelajaran, peneliti juga melakukan observasi untuk mengetahui karakteristik peserta didik. Pada jenjang kelas V dan VI, kebanyakan peserta didik memiliki karakter lebih suka melihat secara

konkret dan juga menghitung manual daripada harus menghafal rumus yang abstrak. Peserta didik juga memiliki ketertarikan lebih pada kegiatan belajar yang dikemas dalam bentuk digital apalagi yang berhubungan dengan *smartphone*. Namun pada saat pembelajaran, terdapat kendala berupa belum adanya media yang sesuai dengan karakteristik peserta didik baik itu dari pendidik maupun dari sekolah.

Berdasarkan karakteristik peserta didik tersebut, agar proses penyerapan materi lebih maksimal maka media pembelajaran yang perlu dikembangkan adalah media pembelajaran berbasis digital. Media digital kini menjadi pilihan favorit karena menampilkan fitur yang menarik dan interaktif sehingga secara signifikan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran (Putra & Pratama, 2023). Selain itu peserta didik juga memerlukan media yang sesuai dengan tahapan kognitifnya agar mereka dapat memahami materi dengan lebih mudah. Kedua informasi tersebut akan menjadi pertimbangan peneliti dalam proses pengembangan media garismatika berbasis android.

Selanjutnya adalah analisis materi. Peneliti menemukan kebanyakan peserta didik kelas V dan VI belum lancar dalam menghitung perkalian dasar. Peneliti kemudian mengobservasi buku ajar yang digunakan dan mengkajinya. Buku ajar yang digunakan di kedua kelas tersebut sama yaitu buku ajar matematika yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk kelas V dan VI SD/MI. Materi operasi hitung perkalian pada kelas V terletak pada BAB I halaman 21 hingga 24 pada buku siswa. Sedangkan kelas VI sudah tidak ada lagi materi perkalian yang diajarkan secara langsung, melainkan lebih pada penerapannya pada elemen-elemen lainnya seperti elemen geometri untuk mengukur luas dan volume serta pada elemen analisis data dan peluang untuk mengolah data, dan lain-lain.

Dari kedua analisis tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan ataupun pengembangan media pembelajaran di UPT SDN Sokogunung II masih kurang maksimal. Menurut Firdaus, (2021) dalam pemanfaatan dan pengembangannya ada beberapa problematika secara umum yang sering terjadi seperti alokasi waktu agar tidak banyak terbuang hanya untuk menyiapkan media, pengondisian kelas agar tetap kondusif meski siswa antusias, serta sarana prasarana yang cukup. Oleh karena itu, peneliti berusaha mengembangkan media yang dirancang agar proses pembelajaran tetap efektif dan efisien.

Selain kurangnya pemanfaatan media, penjelasan pendidik dengan metode ceramah dengan dilengkapi media pembelajaran berupa pedoman perkalian dasar menjadikan peserta didik bosan dan malas belajar memahami operasi hitung perkalian. Menurut Rahma

dkk., (2023) dengan menggunakan pedoman atau mencontek, hal negatif tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan siswa secara keseluruhan.

Berikutnya mengenai karakteristik peserta didik masih berada pada tahap belajar konkret dan suka menghitung manual. Berdasarkan karakteristik tersebut maka menjadi pertimbangan peneliti untuk membuat media yang mengintegrasikan cara-cara menghitung yang lebih familiar oleh peserta didik yaitu memanfaatkan konsep membilang, menjumlahkan, dan mengetahui nilai tempat. Selain itu, peserta didik juga memiliki ketertarikan lebih pada hal-hal yang berbau digital. Menurut Indriani dkk., (2022) peserta didik usia SD saat ini merupakan generasi Z, sehingga wajar jika tidak bisa lepas dari teknologi digital. Oleh karena itu sebisa mungkin pendidik harus mampu mengintegrasikan kemajuan teknologi dalam pembelajaran.

Data hasil observasi tersebut dikumpulkan dan dianalisis oleh peneliti bersama dengan dosen pembimbing sehingga menghasilkan ide untuk mengembangkan media pembelajaran yang menyesuaikan dengan kebutuhan serta karakter peserta didik dalam bentuk digital. Pengembangan media tentunya tidak terlepas dari teori para ahli dan menekankan pada keterlibatan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan sehingga menciptakan kegiatan pembelajaran yang tidak membosankan sesuai dengan perkembangan dan karakter peserta didik. Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam tahapan ini, dosen pembimbing mengevaluasi bahwasannya data tersebut sesuai dengan standar sehingga peneliti dapat melanjutkan tahapan selanjutnya.

Tahapan selanjutnya yang ditempuh peneliti adalah tahap desain. Pada tahapan ini peneliti mengawalinya dengan mendesain materi. Sesuai dengan tahap analisis materi, peneliti menemukan bahwasannya peserta didik kelas V dan VI di UPT SDN Sokogunung II kebanyakan dari mereka kesulitan memahami materi operasi hitung perkalian. Oleh karena itu, peneliti menyajikan materi dan latihan soal operasi hitung perkalian yang difokuskan pada bagaimana cara menyelesaikan soal operasi hitung perkalian dengan metode garismatika. Materi yang dimuat pada media garismatika berbasis android meliputi pengertian metode garismatika, jenis perkalian yang bisa diselesaikan dengan metode garismatika, serta teknik penggunaan metode garismatika. Selain materi tersebut juga terdapat tutorial tentang bagaimana mengoperasikan media untuk menemukan hasil kali sebuah bilangan. Selanjutnya juga dilengkapi dengan soal perkalian lebih dari 10 yang meliputi perkalian puluhan dengan satuan, puluhan dengan puluhan, ratusan dengan satuan, ratusan dengan puluhan, serta ratusan dengan ratusan.

Langkah berikutnya, setelah mendesain materi adalah mendesain media. Peneliti merancang media pembelajaran menggunakan aplikasi *canva* dan *unity*. Media yang dikembangkan nantinya berupa aplikasi offline berbasis android minimal lollipop. Pada tahap ini semua data atau materi dimasukkan ke dalam media pembelajaran. Media garisematika berbasis android terdiri dari beberapa menu dan memiliki spesifikasi yang berbeda-beda.

Menu yang pertama adalah menu mari belajar. Menu ini berisi materi tentang metode garisematika secara umum yang meliputi pengertian metode garisematika, jenis perkalian yang bisa diselesaikan dengan metode garisematika, serta teknik penggunaan metode garisematika. Spesifikasi dari menu ini berupa bacaan singkat yang disajikan menjadi 6 halaman.

Menu yang kedua adalah menu mari mencoba. Menu ini berisi tutorial tentang bagaimana cara mengoperasikan media serta menggunakan metode garisematika untuk menemukan hasil kali sebuah bilangan. Peneliti menggunakan tutorial dengan model yang interaktif sehingga siswa secara aktif mengikuti langkah-langkah yang diinstruksikan pada media. Pada menu ini peserta didik diarahkan untuk mengerjakan sebuah soal dengan mengikuti arahan yang muncul dalam balon kata pada menu mari mencoba. Jika siswa mengikuti semua arahan dengan benar maka akan muncul tanda centang pada hasil akhir perhitungan. Spesifikasi dari menu ini hanya berjumlah 1 halaman, tetapi terdapat beberapa tombol seperti tombol kantong, garis, titik untuk mengisi jawaban serta instruksi yang harus diikuti oleh peserta didik agar dapat memahami fungsi setiap tombol dan cara menggunakannya.

Menu yang ketiga adalah menu mari berlatih. Menu ini berisi latihan soal operasi hitung perkalian lebih dari 10 sesuai dengan rancangan materi sebelumnya. Sehingga spesifikasi pada menu ini terdapat 5 sub menu yaitu latihan soal perkalian puluhan dengan satuan, puluhan dengan puluhan, ratusan dengan satuan, ratusan dengan puluhan, dan ratusan dengan ratusan. Setiap sub menu hanya terdiri dari 1 latihan soal saja. Jika peserta didik mengerjakan latihan dengan benar maka akan muncul tanda centang pada hasil akhir perhitungan.

Menu yang terakhir adalah menu mari berhitung. Menu ini merupakan menu yang bisa digunakan oleh peserta didik untuk menghitung berbagai jenis soal perkalian secara bebas dengan syarat maksimal perkalian ratusan dengan ratusan. Spesifikasi dari menu ini yaitu sama dengan menu mari berlatih tetapi sudah tidak ada instruksi dalam balon kata serta bagian soal dikosongkan agar bisa diketik langsung oleh siswa sesuai dengan kebutuhannya.

Setelah materi dan media berhasil didesain oleh peneliti, tahap berikutnya yaitu menyusun instrumen kelayakan. Standar kelayakan meliputi 3 aspek yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Peneliti membuat instrumen untuk menguji kevalidan berupa lembar validasi materi dan media yang akan divalidasi oleh validator ahli. Kemudian untuk menguji kepraktisan, peneliti membuat lembar angket untuk pendidik dan peserta didik. Sebelum diuji cobakan, lembar angket juga divalidasi oleh validator ahli. Selanjutnya untuk menguji keefektifan, peneliti menyusun soal *pre test* dan *post test* yang juga divalidasi oleh validator ahli sebelum digunakan pada proses penelitian.

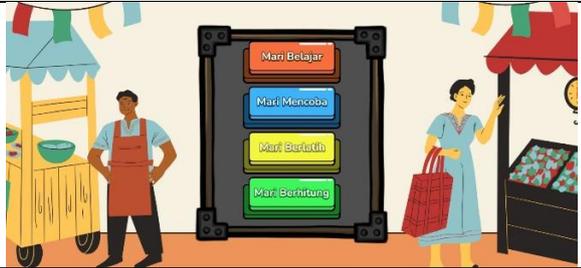
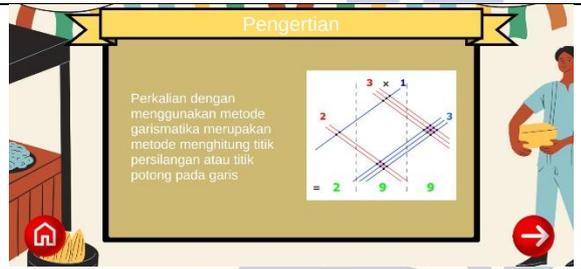
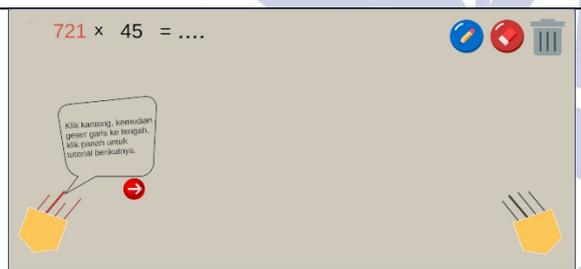
Evaluasi pada tahap desain dilakukan dengan mengkonsultasikan semua desain pada dosen pembimbing, dosen penguji, dan ahli programmer. Evaluasi yang didapatkan yaitu pada menu mari mencoba, instruksi selanjutnya tidak bisa muncul secara otomatis setelah peserta didik mengerjakan instruksi sebelumnya. Sehingga harus ditambahkan tombol *next* dan *back* untuk memudahkan dalam proses pengembangan. Selain itu juga terdapat evaluasi untuk menambahkan tombol tong sampah untuk menghapus garis jika peserta didik kelebihan menyusun garis, tombol pensil dan penghapus sebagai alat untuk mempermudah menuliskan hasil menghitung titik potong dan menghapusnya jika terdapat kesalahan penulisan.

Tahapan selanjutnya yang ditempuh peneliti adalah tahap pengembangan. Pada tahap ini peneliti merealisasikan ide dan rancangan yang telah dievaluasi pada tahap sebelumnya menjadi bentuk fisik berupa aplikasi berbasis android yang dikembangkan menggunakan *canva* dan *unity*. Tahap ini memiliki 2 bagian yaitu tahap pengembangan media dan tahap validasi media. Sebelumnya desain tampilan media ataupun ilustrasinya telah dikembangkan menggunakan *canva*. Sehingga pada tahap ini peneliti tinggal mengolah desain tersebut pada *software unity*. Mulai dari menginput desain sampai mengaktifkan semua tombol navigasi sehingga aplikasi dapat dijalankan dengan lancar.

Aplikasi garisematika dikembangkan dengan ringkas mungkin sehingga peserta didik dapat mengakses materi, simulasi, latihan soal, dan berhitung bebas dengan mudah sehingga diharapkan akan tercipta suasana pembelajaran yang menyenangkan. Aplikasi ini juga disesuaikan dengan kapasitas minimal *smartphone* berbasis android sehingga tidak memberatkan kinerja *smartphone*. Ukuran aplikasi ini adalah 57,54 Mb dengan versi android lollipop dan penggunaannya tidak membutuhkan data atau *offline*.

Berikut adalah hasil ilustrasi dari media garisematika berbasis android yang telah dikembangkan:

Tabel 1. Ilustrasi media garismatika

<p>Logo Aplikasi</p> 
<p>Menu Utama</p> 
<p>Menu Mari Belajar</p> 
<p>Menu Mari Mencoba</p> 
<p>Menu Mari Berlatih</p> 
<p>Menu Mari Berhitung</p> 

Selanjutnya adalah tahapan uji validasi. Materi pada media garismatika berbasis android divalidasi oleh dosen jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Surabaya yaitu Ibu Vivi Astuti Nurlaily, M.Pd. pada 2 April 2024. Uji validasi materi menggunakan lembar validasi materi yang berisi 4 aspek meliputi relevansi materi, penyajian materi, kesesuaian media dengan materi, serta tata bahasa dengan 5 pilihan jawaban pada skala penilaian. Setelah divalidasi, peneliti mengolah data untuk menemukan skor kevalidan dengan penilaian semua program sehingga mendapatkan skor 88% dengan kriteria sangat valid dengan mempertimbangkan saran dari validator. Saran dari validator ahli yaitu mengganti beberapa kalimat petunjuk pada tutorial agar menjadi lebih jelas untuk siswa sekolah dasar.

Selanjutnya unsur media pembelajaran garismatika ini juga divalidasi oleh dosen jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Surabaya yaitu Bapak Ricky Setiawan, M.Ed. pada 2 April 2024. Pengujian ini menggunakan lembar validasi yang terdiri dari 4 aspek meliputi kemudahan penggunaan dan navigasi, tampilan visual, integrasi media, serta manfaat media dengan 5 interval skor. Setelah divalidasi, peneliti mengolah data untuk menemukan skor kevalidan dengan penilaian semua program sehingga mendapatkan skor 96,7% dengan kriteria sangat valid dengan mempertimbangkan saran dari validator. Saran dari validator ahli yaitu menambahkan tombol kembali pada setiap akhir menu belajar, mencoba, berhitung, dan sub menu mari berlatih.

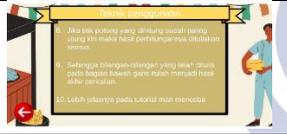
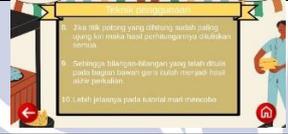
Peneliti juga melakukan uji validasi angket pendidik dan peserta didik. Kedua angket tersebut divalidasi oleh dosen jurusan Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Surabaya yaitu Ibu Vivi Astuti Nurlaily, M.Pd. pada 5 April 2024. Instrumen validasi angket pendidik menggunakan skala likert dengan interval 5 skor. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan rumus penilaian semua program sehingga keduanya mendapatkan skor 88% dengan kategori sangat valid dan tidak ada saran ataupun revisi dari validator.

Selain angket pendidik dan peserta didik, peneliti juga melakukan uji validasi soal *pre test* dan *post test* pada dosen dan juga waktu yang sama. Instrumen validasi soal *pre test* dan *post test* menggunakan skala likert dengan interval 5 skor. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan rumus penilaian semua program sehingga mendapatkan skor 84% dengan kategori sangat valid dan tidak ada saran ataupun revisi dari validator.

Setelah semua mendapatkan validasi dari validator ahli, peneliti melakukan evaluasi pada tahap pengembangan ini. Evaluasi yang didapatkan yaitu pada bagian validasi materi dan media dari kritik serta saran yang disampaikan oleh validator. Sesuai saran dari validator ahli materi bahwasannya kalimat petunjuk pada

menu mari mencoba perlu diperjelas lagi menyesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa sekolah dasar. Pada awalnya kalimat petunjuk berbunyi “susun lagi 2 garis di bawah garis pertama” kemudian direvisi menjadi “susun lagi 2 garis di bawah 7 garis sebelumnya, dengan memberi jarak yang lebih lebar”. Sedangkan sesuai saran dari validator ahli media bahwasannya tombol navigasi pada media masih kurang maksimal sehingga kurang efektif saat digunakan. Pada awalnya menu mari belajar halaman terakhir tidak ada tombol keluar sehingga menggunakan tombol keluar dari *smartphone*. Begitu juga pada menu mari mencoba, sub menu mari berlatih, dan menu mari berhitung. Sehingga peneliti melakukan perbaikan dengan menambahkan tombol keluar pada setiap menu sesuai saran dari validator ahli media. Adapun perbedaan media sebelum dan sesudah mendapatkan evaluasi adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Perbedaan media sebelum dan sesudah revisi

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Menu Mari Belajar	
	
Belum ada tombol keluar	Sudah ada tombol keluar di pojok kanan bawah
Menu Mari Mencoba	
	
Belum ada tombol keluar	Sudah ada tombol keluar di pojok kiri atas
Menu Mari Berlatih	
	
Belum ada tombol keluar	Sudah ada tombol keluar di tengah bawah
Menu Mari Berhitung	
	
Belum ada tombol keluar	Sudah ada tombol keluar di pojok kiri atas

Tahapan yang ditempuh setelah pengembangan adalah tahap implementasi. Setelah media garismatika berbasis android dinyatakan valid oleh ahli, selanjutnya diujicobakan langsung pada kelompok besar yang berjumlah 17 peserta didik yang terdiri dari 9 peserta didik kelas V dan 8 peserta didik kelas VI. Penelitian ini

dilaksanakan pada Sabtu, 6 April 2024 di ruang kelas VI. Sebelumnya pada Jumat, 5 April peserta didik sudah diberi tahu untuk membawa *smartphone* dan menginstal aplikasi media garismatika yang peneliti kirimkan. Sehingga saat penelitian bisa langsung dimulai pukul 08.00 hingga pukul 11.00 dengan istirahat 30 menit.

Uji coba diawali dengan membuka kelas dengan salam, berdoa, cek kehadiran dan *ice breaking*. Kemudian dilanjutkan dengan memberi tahu bahwa mereka akan belajar operasi hitung perkalian. Peneliti melakukan apersepsi tentang bagaimana cara menyelesaikan perkalian lebih dari 10. Kebanyakan dari mereka menjawab dengan perkalian bersusun. Ketika ditanya adakah cara lain mereka menjawab dengan kalkulator, selain itu sudah tidak ada lagi cara lain. Sehingga peneliti meluruskan bahwasannya ada banyak cara untuk menyelesaikan salah satunya dengan metode garismatika. Sebelum lebih lanjut peneliti memberikan soal *pre test* untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik terhadap materi operasi hitung perkalian sebelum menggunakan media garismatika berbasis android.

Selesai *pre test*, peneliti memberi tahu peserta didik bahwa bagi mereka yang kesulitan menghitung perkalian atau menghafalkan perkalian dasar terdapat cara lain yang lebih mudah yaitu dengan metode garismatika. Peneliti menjelaskan materi yang ada pada media garismatika berbasis android dengan menggunakan *power point* sedangkan peserta didik menyimak dan membuka aplikasi masing-masing. Setelah itu peserta didik mencoba menggunakan aplikasi sesuai tutorial pada menu mari mencoba sampai mereka bisa menyelesaikan soal yang diberikan.

Menurut peneliti, tutorial yang ada dalam aplikasi belum tentu membuat semua peserta didik paham tentang bagaimana dasar untuk menggunakan metode tersebut. Oleh karena itu peneliti memberikan Lembar Kerja Peserta Didik yang berisi kegiatan untuk membimbing peserta didik untuk memahami metode garismatika. Setelah selesai, LKPD dikumpulkan dan peserta didik melanjutkan kegiatan untuk berlatih mengerjakan soal latihan di aplikasi media garismatika. Sementara itu peneliti mengecek hasil LKPD siswa untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa sehingga tahu perlu dijelaskan ulang atau tidak. Kebanyakan peserta didik sudah mampu memahami bagaimana cara menyusun garis pada metode garismatika. Hal tersebut juga terbukti banyak dari peserta didik yang berhasil mengerjakan latihan soal di aplikasi garismatika.

Karena peserta didik sudah memahaminya, maka selanjutnya peneliti memutuskan untuk membagikan soal *post test* dan juga lembar angket mengenai pembelajaran operasi hitung perkalian menggunakan media garismatika berbasis android. Setelah selesai, peneliti memberikan

review dan juga penguatan atau motivasi agar peserta didik semangat dan mau belajar untuk perlahan-lahan tidak mengandalkan pedoman perkalian dasar lagi. Sebelum kelas ditutup peneliti melakukan refleksi bagaimana proses pembelajaran hari ini dan adakah yang belum dipahami. Kemudian setelah tidak ada yang ditanyakan maka kegiatan belajar diakhiri dengan doa dan salam.



Gambar 2. Kegiatan implementasi media garismatika

Pada uji coba media pembelajaran terdapat faktor pendukung dan penghambat proses penelitian. Faktor pendukungnya, peserta didik sangat antusias untuk menggunakan media garismatika berbasis android. Bahkan ada peserta didik yang sudah mencobanya sebelum pembelajaran dimulai. Antusias mereka menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih bersemangat dan menyenangkan. Sedangkan faktor penghambatnya adalah pada soal perkalian ratusan dengan ratusan peserta didik terkadang bingung untuk menentukan titik potong mana saja yang termasuk satuan, puluhan, ratusan, dan ribuan. Sehingga peneliti harus mendampingi untuk memberikan arahan atau sekedar memvalidasi pekerjaan mereka bagi yang sudah bisa tetapi masih ada keraguan. Selain itu, tingkat ketelitian peserta didik saat menghitung titik potong juga kurang sehingga masih ada beberapa kesalahan perhitungan.

Dari adanya faktor pendukung dan penghambat tersebut, peneliti melakukan uji kepraktisan media dari hasil angket respon pendidik dan peserta didik. Skor yang diperoleh dari guru kelas V dan VI kemudian diolah dengan penilaian semua program sehingga mendapatkan skor 83% dengan kriteria sangat praktis. Sedangkan skor yang diperoleh dari respon peserta didik adalah 86,8% dengan kriteria sangat praktis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media garismatika berbasis android sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.

Selain menguji kepraktisan dari media saat diterapkan, peneliti juga menguji keefektifan media garismatika. Keefektifan media diukur dari data hasil *pre test* dan *post test* yang kemudian diolah dengan metode N-gain sehingga secara keseluruhan menghasilkan skor 0,71 dengan kategori efektif tingkat tinggi.

Setelah mengolah semua data, peneliti melakukan evaluasi pada tahap implementasi ini. Evaluasi dilakukan berdasarkan data yang diperoleh yaitu angket pendidik,

angket peserta didik, hasil uji N gain, dan rata-rata nilai *pre test* serta *post test*. Semua data tersebut menunjukkan bahwa media garismatika berbasis android yang diterapkan pada pembelajaran materi operasi hitung perkalian di fase C memberikan dampak yang positif terhadap tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal perkalian lebih dari 10. Hal tersebut terbukti dari perolehan hasil angket pengguna yaitu pendidik dan peserta didik yang menunjukkan skor 83% untuk pendidik dan 86,8% untuk peserta didik yang termasuk pada kategori sangat praktis. Kemudian terbukti juga melalui hasil uji N gain dengan perolehan skor 0,71 yang termasuk dalam kategori.

Setelah melewati 4 tahap dengan evaluasi pada masing-masing tahapnya, peneliti juga melakukan evaluasi secara final pada hasil penelitian. Pada tahap terakhir ini, media sudah dikatakan layak untuk digunakan. Hal tersebut terbukti dari uji kevalidan dari ahli materi dan media yang keduanya berada pada kategori sangat valid, uji kepraktisan berdasarkan angket pendidik dan peserta didik yang keduanya berada pada kategori sangat praktis, serta uji keefektifan dari nilai *pre test* dan *post test* yang telah diolah menggunakan uji N gain dan analisis mean sehingga memperoleh skor yang termasuk dalam kategori efektif kategori tinggi.

Pembahasan

Media garismatika berbasis android ini dikembangkan berfokus pada materi operasi hitung perkalian lebih dari 10 yang ada pada fase C. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh peneliti serta subjek penelitian yaitu peserta didik fase C UPT SDN Sokogunung II yang belum menemukan media dan cara yang mudah untuk mengerjakan perkalian lebih dari 10. Permasalahan tersebut selaras dengan permasalahan yang dihadapi peneliti lain dalam kegiatan pembelajaran operasi hitung perkalian (Wakit, 2023). Perkalian cenderung dianggap sebagai pelajaran yang sulit karena memuat konsep yang abstrak apalagi selama ini guru hanya menggunakan metode berhitung susun tanpa menggunakan media pendukung lainnya (Alwi dkk., 2021). Menurut Piaget, anak di kelompok usia 7-11 tahun berada di tahap perkembangan kognitif tingkat operasional konkret. Mereka belum mampu memahami konsep yang abstrak sehingga membutuhkan sebuah media yang mampu mempermudah pemahaman mereka seperti media garismatika berbasis android yang peneliti kembangkan.

Media garismatika berbasis android dikembangkan dengan menerapkan model pengembangan ADDIE modifikasi yang dikembangkan oleh Branch, (2009) yang meliputi 5 tahapan yaitu analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi

(*implement*), dan evaluasi (*evaluate*) pada setiap tahapannya. Pengembangan media garisematika berbasis android ini juga dilaksanakan untuk mengetahui bagaimana tingkat kelayakannya. Kelayakan tersebut dapat diketahui dari tiga aspek yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan yang dilakukan melalui kegiatan validasi oleh ahli serta uji coba lapangan untuk mengetahui respon pengguna.

Berdasarkan hasil uji coba media yang telah dilakukan, media garisematika berbasis android dikatakan layak sebagai media pembelajaran operasi hitung perkalian serta dapat digunakan untuk mempermudah peserta didik dalam belajar materi operasi hitung perkalian. Selain itu, media garisematika juga dapat memunculkan semangat peserta didik dalam proses pembelajaran operasi hitung perkalian. Hal tersebut terjadi karena sebelumnya pengalaman mereka saat belajar operasi hitung perkalian tanpa menggunakan media membuat mereka mengalami kesulitan sehingga menghilangkan rasa semangatnya.

Kesulitan yang peserta didik alami telah dijelaskan pada tahap analisis dimana kendala mereka adalah belum mampu menguasai perkalian dasar dengan baik sehingga ketika belajar perkalian di atas 10 mereka sangat merasa kesulitan. Selain itu, dalam proses pembelajaran materi operasi hitung perkalian lebih dari 10 juga belum ada media yang menunjang proses pembelajaran sehingga wajar saja jika materi yang disampaikan belum terserap secara maksimal oleh peserta didik karena materinya yang bersifat abstrak. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Rahmawati dkk., (2021) bahwasannya penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran serta memudahkan penyampaian materi pembelajaran sehingga mempermudah peserta didik dalam meningkatkan pemahamannya karena materi yang diberikan lebih jelas.

Menumbuhkan semangat, minat, dan meningkatkan pemahaman peserta didik dapat dicapai dengan berbagai bentuk media pembelajaran. Karena pada dasarnya media yang digunakan dalam proses pembelajaran tidak selamanya harus berupa benda konkret, tetapi dapat juga dimanipulasi dengan sesuatu yang menyerupai benda aslinya seperti gambar. Oleh karena itu media garisematika berbasis android dalam penyampaian konsep materi atau tampilannya juga disajikan dalam bentuk gambar menyerupai metode garisematika manual. Hal tersebut sejalan dengan penjelasan Piaget dan Bruner bahwa peserta didik usia sekolah dasar memasuki tahap ikonik sehingga dalam penyampaian setiap konsep materi khususnya dalam matematika dapat direpresentasikan dengan memanipulasi objek nyata.

Media garisematika berbasis android selain berangkat dari manipulasi objek nyata juga sengaja dikembangkan

sebagai media pembelajaran yang interaktif. Menurut Jafnihirida dkk., (2023) interaktif merupakan sistem penyampaian pembelajaran dimana materi yang disajikan tidak hanya dapat dilihat dan didengar tetapi juga dapat menimbulkan adanya respon aktif dari penggunanya. Media garisematika berbasis android dibuat sedemikian rupa agar peserta didik dapat berperan aktif menggunakan media selama proses pembelajaran melalui menu mari belajar, mencoba, berlatih dan berhitung. Karena dalam proses pembelajaran selain mengenalkan materi atau masalah, penting juga untuk memiliki kegiatan yang mengaktifkan peserta didik untuk mengeksplor atau mengalami sendiri (Indrawati, 2022). Selain menjadi aktif, metode garisematika yang dimuat dalam aplikasi juga membuat peserta didik lebih jeli melihat dan memahami cara menyelesaikan soal perkalian dengan lebih mudah meskipun kemampuan perkalian dasar peserta didik masih kurang.

Selanjutnya, agar media garisematika berbasis android layak digunakan maka memerlukan adanya validasi oleh ahli materi dan media. Validasi tersebut telah dilakukan dan mendapatkan persentase 88% dan 96,7% dengan kriteria valid tanpa revisi, berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa media garisematika berbasis android yang digunakan terbilang valid dan dapat digunakan dalam pembelajaran. Tampilan media yang menarik dan cocok dengan karakteristik peserta didik yang suka pada hal berbau digital, serta sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif peserta didik menjadi salah satu pilihan untuk menciptakan kegiatan pembelajaran yang menyenangkan. Mendukung hal tersebut, menurut Indriani dkk., (2022) peserta didik usia SD saat ini merupakan generasi Z, sehingga wajar jika tidak bisa lepas dari teknologi digital.

Selanjutnya juga perlu diketahui tingkat kepraktisan media pembelajaran garisematika berbasis android untuk memenuhi kriteria sebagai media interaktif. Kepraktisan tersebut diketahui dari hasil lembar angket respon peserta didik setelah dilakukan pengolahan data sehingga menunjukkan nilai 86,8% yang termasuk pada kategori sangat praktis sedangkan lembar respon pendidik setelah dilakukan pengolahan data menunjukkan angka 83% yang termasuk pada kategori sangat praktis. Kepraktisan dapat ditinjau dari kondisi media pembelajaran yang mudah digunakan oleh pengguna, kesesuaian materi sehingga dapat dilaksanakannya pembelajaran yang semangat dan membangkitkan minat peserta didik dalam belajar matematika (Milala dkk., 2021). Hal tersebut sesuai dengan 3 aspek pada lembar angket pendidik dan peserta didik yaitu pembawaan media, kemenarikan dan manfaat, bahasa. Pada respon pengguna aspek yang mendapat nilai tertinggi adalah aspek pada nomor 4 yaitu "aplikasi berjalan dengan lancar" yang mendapatkan skor sebesar 80 dengan perhitungan PSA sebesar 94,1%. Hal ini dapat

diartikan bahwa pembawaan media pada aplikasi garisematika tidak ada kendala dalam pengoperasiannya. Sedangkan aspek paling rendah adalah nomor 3 yaitu “media dapat saya operasikan dengan mudah” yang mendapatkan total skor sebesar 63 dengan perhitungan PSA sebesar 78,8%. Artinya peserta didik merasa kurang memahami bagaimana cara menggunakan media atau mereka masih kaku dan asing dengan tombol-tombol navigasinya sehingga merasa sedikit bingung.

Terakhir yaitu mengetahui tingkat keefektifan media garisematika berbasis android didapatkan dari hasil uji N Gain soal *pre test* dan *post test* yang dikerjakan oleh setiap peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media garisematika berbasis android. Soal berjumlah 10 berjenis isian. Hasil data perhitungan N Gain mendapatkan angka sebesar 0,71 yang termasuk kategori tinggi dengan adanya peningkatan yang cukup signifikan. Berdasarkan angka tersebut menunjukkan bahwasanya media garisematika berbasis android efektif digunakan untuk pembelajaran materi operasi hitung perkalian fase C. Mendukung hasil tersebut menurut Audie, (2019) menyatakan bahwa media pembelajaran dapat membantu peserta didik memahami materi pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.

PENUTUP

Simpulan

Pengembangan media garisematika berbasis android merupakan pengembangan media untuk pembelajaran operasi hitung perkalian. Media ini berangkat dari metode garisematika yang dimodifikasi menjadi sebuah aplikasi berbasis android untuk menemukan hasil kali sebuah bilangan. Proses pengembangan media garisematika berbasis android menggunakan model pengembangan ADDIE yang memuat 5 tahapan. Tahap pertama analisis (*analyze*) yaitu menganalisis permasalahan terkait materi yang dianggap sulit, media yang telah digunakan untuk mengatasi sehingga mendapatkan hasil berupa solusi untuk mengembangkan media garisematika berbasis android untuk materi operasi hitung perkalian. Tahap kedua yaitu desain (*design*), yaitu dilaksanakan dengan membuat rancangan ilustrasi media garisematika berbasis android menggunakan aplikasi canva. Tahap ketiga pengembangan (*development*) yaitu merealisasikan desain ilustrasi media garisematika berbasis android menggunakan aplikasi unity serta uji kelayakan oleh dosen ahli. Tahap keempat implementasi (*implementation*), yaitu pelaksanaan uji coba media pada 17 peserta didik fase C UPT SDN Sokogunung II serta uji kepraktisan dan keefektifan. Tahap terakhir evaluasi (*evaluate*), yaitu pelaksanaan evaluasi pada setiap tahap pengembangan mulai dari analisis sampai implementasi.

Kelayakan dapat dicapai apabila memenuhi 3 aspek yaitu valid, praktis dan efektif. Media garisematika berbasis android telah melalui 3 tahap uji tersebut dengan hasil akhir layak untuk digunakan dalam pembelajaran operasi hitung perkalian. Tingkat kevalidan media garisematika berbasis android mencapai skor 88% untuk materi dan 96,7% untuk media. Kedua skor tersebut masuk pada kategori sangat valid. Selanjutnya tingkat kepraktisan media garisematika berbasis android mendapatkan skor 83% dari pendidik sehingga termasuk pada kategori sangat praktis dan 86,8% dari peserta didik yang juga termasuk pada kategori sangat praktis. Terakhir tingkat keefektifan media garisematika didapatkan dari uji N Gain dengan hasil skor sebesar 0,71 yang termasuk kategori tinggi dengan adanya peningkatan yang cukup signifikan. Berdasarkan skor tersebut menunjukkan bahwasanya media garisematika berbasis android efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran materi operasi hitung perkalian.

Limitasi terhadap penelitian yang telah dilaksanakan adalah ketika peserta didik mendapatkan soal operasi hitung perkalian yang memuat bilangan lebih dari 5. Hal tersebut mengakibatkan jumlah titik potong menjadi sangat banyak, sehingga bagi peserta didik yang kurang teliti dalam menghitung terkadang melewatkan beberapa titik yang tidak sengaja sudah tersentuh olehnya. Karena media garisematika yang telah dikembangkan memuat fitur jejak putih pada titik potong yang telah tersentuh. Akibat ketidak telitian tersebut mengakibatkan hasil akhir yang diperoleh peserta didik menjadi kurang tepat.

Selain itu, saat mengerjakan soal operasi hitung perkalian ratusan dengan ratusan, terdapat beberapa peserta didik yang masih bingung untuk menentukan titik potong mana yang menunjukkan nilai tempat satuan, puluhan, ratusan, dan ribuan. Karena pada media garisematika yang telah dikembangkan, mereka harus melingkari masing-masing nilai tempat secara manual. Atau dengan kata lain tidak secara otomatis ditunjukkan oleh media. Oleh karena itu, beberapa dari mereka membutuhkan bantuan untuk menentukannya.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilaksanakan, saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan peneliti berikutnya dalam melakukan penelitian yang berhubungan dengan metode garisematika.
2. Diharapkan dengan adanya penelitian pengembangan media ini dapat menjadi referensi serta memberi semangat bagi pendidik untuk mengembangkan media

khususnya yang menyesuaikan dengan perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan.

3. Dari limitasi yang telah dijelaskan, ada peserta didik yang kurang teliti dalam menghitung titik potong. Sehingga peneliti selanjutnya sebaiknya mengembangkan media garisematika berbasis android dengan menambahkan fitur jejak bilangan secara urut pada setiap titik potong yang telah tersentuh oleh peserta didik.
4. Selain itu, ada juga peserta didik yang bingung menentukan nilai tempat dari titik potong yang terbentuk. Media garisematika yang dikembangkan berikutnya, alangkah lebih baik jika dilengkapi fitur yang secara otomatis dapat menunjukkan titik potong bagian mana yang menduduki nilai tempat satuan, puluhan, ratusan, dan ribuan. Sehingga mereka tidak kebingungan untuk melingkari secara manual dan bisa langsung ke tahap berikutnya yaitu menghitung titik potong.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Firdaus Mustika, D. (2021). Problematika Guru Dalam Menerapkan Media pada Pembelajaran Kelas Rendah Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2008–2014.
- Alhusna, C., Setiawan, D., Yolanda, S., Suryani, S. I., Nadia, T. N., Cania, Y. A., & Mujib, A. (2020). Menemukan Pola Perkalian Dengan Angka 9. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Terpadu (JPPT)*, 02(01), 55–70.
- Alwi, M., Tahir, M., Nur, A., & Rosyidah, K. (2021). Pengaruh Media Batang Napier Terhadap Pemahaman Konsep Perkalian Siswa Kelas Iii Sdn 3 Danger the Effect of Napier Stem Media on the Understanding of Multiple Class Iii Students of Sdn 3 Danger. *Renjana Pendidikan Dasar*, 1(2), 116–120.
- Arima, N., & Indrawati, D. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Multiplication Stick Box Pada Materi. *Jpgsd*, 06, 1242–1251.
- Cahyani, M. D. (2020). Penggunaan Media Garisematika Pada Kemampuan Berhitung Perkalian Untuk Siswa Kelas Ii Sekolah Dasar. *Malih Peddas (Majalah Ilmiah Pendidikan Dasar)*, 10(1), 22–31.
- Dirgantoro, K. P. S. (2018). Kompetensi Guru Matematika Dalam Mengembangkan Kompetensi Matematis Siswa. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(2), 157–166.
- Endah, S. N. (2020). Pengembangan Handout dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk Memfasilitasi Siswa dalam Membuat Model Matematika pada Materi Program Linear. *Repository UM Metro*, 5–24.
- Hikmah Hati, Jumenah, Nong Sri Wasiah, Ujang Jamaludin, S. S. (2023). Analisis Penggunaan Teknik Jarimatika Terhadap Kemampuan Menghitung Perkalian Pada Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 09, 2865–2878.
- Indrawati, D. (2022). Mathematics Learning Model in Elementary School to Developing Critical Thinking. *ICEE-4 "The Direction of Elementary Education in the Future Challenge"*, 4(1), 92–99.
- Indriani, V., Darni, R., Hendriyani, Y., Huda, A., & Samala, A. D. (2022). Perancangan Media Pembelajaran Pengenalan Sistem Tata Surya Berbasis Mobile Augmented reality pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI SD. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, 10(4), 108–118.
- Jafnihirda, L., Suparmi, S., Ambiyar, A., Rizal, F., & Pratiwi, K. E. (2023). Efektivitas Perancangan Media Pembelajaran Interaktif E-Modul. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(1), 227–239.
- Magdalena, I. (2021). *Tulisan Bersama Tentang Media Pembelajaran SD*. CV Jejak.
- Milala, H. F., Endryansyah, E., Joko, J., & Agung, A. I. (2021). Keefektifan Dan Kepraktisan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Player. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(02), 195–202.
- Nasrudin, N., Kartini, K., & Kusnadi, D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Truth and Dare Kelas V Sds Muhammadiyah 3 Al-Hilal Tarakan. *Jurnal Pendidikan Dasar ...*, 02(1), 47–56.
- Nuraeni, D., Azwar Uswatun, D., & Nurashiah, I. (2020). Analisis Pemahaman Kognitif Matematika Materi Sudut Menggunakan Video Pembelajaran Matematika Sistem Daring Di Kelas Iv B Sdn Pintukisi. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, V(Vol 5 No 1 June 2020), 61–75.
- Nurul Audie. (2019). Peran Media Pembelajaran Meningkatkan Hasil Belajar. *Posiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 586–595.
- Paramita, D. (2016). Penggunaan Media Garisematika Sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Perkalian Pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 1–23.
- Putra, L. D., & Pratama, S. Z. A. (2023). Pemanfaatan media dan teknologi digital dalam mengatasi masalah pembelajaran. *Journal Transformation of Mandalika.*, 4(8), 323–329.
- Rahma, V. Z., Dewi, D. A., & Hayat, R. S. (2023). Budaya Mencontek di Sekolah: Analisis Kasus Literasi dan Dampaknya Terhadap Proses Pembelajaran dan Etika Akademik. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 1(3), 231–242.

- Rahmawati, I., Ayun, N. Q., Mariana, N., Indrawati, D., Wiryanto, W., Budiyono, B., & Istianah, F. (2021). Edu-Game media based on Android to learn Least Common Multiplication (LCM) and Great Common Divisor (GCD) for the 4th graders. *Journal of Physics: Conference Series*, 1987(1).
- Sari, M. K., Miyono, N., Wuryandini, E., & Murti, T. S. D. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Operasi Hitung Perkalian Bersusun Siswa Kelas IV SD Negeri Sampangan 02 Kota Semarang. *JIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(7), 4914–4919.
- Siagian, M. (2015). *E-JUPEKhu E-JUPEKhu*. 4(September), 183–191.
- Sudirman, S., & Soleha, S. (2021). Pelatihan Cara Cepat Perhitungan Perkalian Menggunakan Metode Garis Untuk Siswa SD Di Desa Sukadana Kecamatan Tukdana. *Abdi Wiralodra: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 44–52.
- Suryani, N. (2018). *Media Pembelajaran Inovatif Dan Pengembangannya* (Cet. 2). Remaja Rosdakarya.
- Tuti, H. (2022). Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Unity. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 14(2), 109–120.
- Wakit, A. (2023). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memahami Materi Perkalian Studi Kasus Kesulitan Siswa Kelas IV SD. *MATH-EDU: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, 8(1), 80–87.

