

DOI 10.22460/jpmi.v4i5.1191-1204

PENGEMBANGAN *GAME* EDUKASI CERMAT BERBASIS ANDROID UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN *PROBLEM SOLVING* SISWA SMA PADA MATERI BARISAN DAN DERET GEOMETRI

Reza Fahlevi¹, Anik Yuliani²¹ MAS Mathlaul Anwar, Jl. Sukaguna Cihampelas, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia² IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia¹ reza.fahlevi5498@gmail.com, ² anik_yuliani04070886@ikipsiliwangi.ac.id

Diterima: 8 Juli, 2021; Disetujui: 19 Agustus, 2021

Abstract

This research aims to develop android-based interactive learning media improves the problem solving skills of high school students in understanding the concept of geometric sequences and series. This type of research is development research with qualitative approach supported by quantitative data. Methods used research and development (R&D) that adapt ADDIE model. This CERMAT learning media innovation work was created using Adobe Flash Professional CC 2015 with android-based. This type of game is categorized as RPG (Role Playing Game). The subject of this study was a grade XI student at high schools in West Bandung Regency with a sample of 22 students. The data collection technique used is 1.) problem solving skill test in the form of pretest-posttest description of 6 questions of concept geometric sequences and series; 2.) student response questionnaire as many as 20 statements; 3.) interview results and media validation. Data analysis techniques using Normalized Gain test (N-gain). The results of the data analysis show that the feasibility level of educational games CERMAT amounted to 85,49% and N-gain test results of 0,836 with classical completion of 100% and average student score of 90,74. This shows that educational game media CERMAT is feasible and can improve problem solving skills.

Keywords: Geometric sequences and series, educational games, CERMAT, problem solving**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis android guna meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa SMA dalam memahami konsep barisan dan deret geometri. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan pendekatan kualitatif yang didukung data kuantitatif. Metode pengembangan yang digunakan *research and development* (R&D) yang mengadaptasi model pengembangan ADDIE. Inovasi media pembelajaran CERMAT ini dibuat menggunakan Adobe Flash Professional CC 2015 dengan berbasis android. Jenis game ini dikategorikan sebagai RPG (*Role Playing Game*). Subjek penelitian ini terdiri dari sampel sebanyak 22 siswa kelas XI di salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu 1.) tes keterampilan *problem solving* berbentuk uraian *pretest-posttest* sebanyak 6 soal materi barisan dan deret geometri; 2.) angket respon siswa sebanyak 20 pernyataan; 3.) hasil wawancara dan validasi media. Teknik analisis data menggunakan uji *Normalized Gain* (N-gain). Hasil analisis data menunjukkan bahwa tingkat kelayakan *game* edukasi CERMAT sebesar 85,49% dan hasil uji N-gain sebesar 0,836 dengan ketuntasan secara klasikal 100% dan rata-rata nilai siswa sebesar 90,74. Hal ini menunjukkan bahwa media game edukasi CERMAT layak dan dapat meningkatkan keterampilan *problem solving*.

Kata Kunci: Barisan dan deret geometri, *game* edukasi, CERMAT, *problem solving*

How to cite: Fahlevi, R., & Yuliani, A. (2021). Pengembangan *Game* Edukasi CERMAT Berbasis Android untuk Meningkatkan Keterampilan *Problem Solving* Siswa SMA pada Materi Barisan dan Deret Geometri. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4 (5), 1191-1204.

PENDAHULUAN

Tonggak kemajuan suatu bangsa dapat dilihat dari kualitas pendidikan masyarakatnya. Pendidikan menjadi pilar utama dalam mengembangkan manusia yang berilmu, berakhlak dan berwawasan tinggi. Hal ini diamanatkan pada Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 yang menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara (Hakim, 2016). Oleh karena itu, pendidikan yang berkualitas sangat dibutuhkan dan wajib dimiliki oleh setiap anak bangsa dimulai sejak dini guna memajukan dan menjadi pribadi yang bermanfaat bagi bangsa dan negara.

Berdasarkan survei yang dilakukan *World Bank* pada publikasinya tentang mengukur kualitas layanan pendidikan di Indonesia pada tahun 2020 terdapat temuan utama yang menjadikan kualitas pendidikan Indonesia masih tergolong rendah yaitu diantaranya berkaitan dengan hasil belajar siswa yang diukur pada ujian nasional dan asesmen internasional, serta peranan guru dan pengetahuan guru yang tergolong masih rendah dalam menyampaikan dan menggunakan IPTEK sebagai penyampaian materi pembelajaran khususnya dalam pembelajaran matematika (Yarrow et al., 2020). Maka dari itu, segala aspek pendidikan dimulai dari pendidikan dasar, menengah maupun tinggi perlu ditingkatkan dan dibenahi khususnya bidang matematika.

Sebagai ilmu yang mendasari berbagai bidang ilmu pengetahuan, matematika memiliki peranan penting dan tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kemampuan yang harus dikuasai siswa dalam mempelajari bidang matematika yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis (*problem solving*), karena setiap manusia selalu dihadapkan dengan masalah dalam kehidupannya (Aisyah et al., 2018, p. 59; Maharani & Bernard, 2018, p. 821). Oleh sebab itu, dalam rangka mewujudkan peningkatan kemampuan matematis siswa maka dibutuhkan keterampilan pemecahan masalah (*problem solving*) yang harus ditingkatkan dan dikembangkan.

Pada hakikatnya keterampilan *problem solving* sangat dibutuhkan dan menjadi dasar keterampilan dalam mempelajari dan mendalami sebuah materi matematika. Hal ini sesuai dengan standar proses pendidikan dasar dan menengah yang diatur dalam Permendikbud No. 22 Tahun 2016 yang menyatakan bahwa Kurikulum 2013 yang digunakan pada kurikulum saat ini lebih mengedepankan *High Order Thinking Skill* (HOTS), di antara lain pemahaman konsep, penalaran dan pemecahan masalah (*problem solving*) (Kemendikbud RI, 2016). Berdasarkan hal tersebut, guna meningkatkan kemampuan *High Order Thinking Skill* (HOTS) siswa diperlukan adanya pengembangan yang berorientasi pada keterampilan berpikir siswa melalui perubahan metode dan media pembelajaran (Naimah et al., 2019, p. 92). Siswa lebih mudah memahami materi dan konsep dasar dengan pembelajaran berbantuan media visual (Widiyawati, 2017). Hal tersebut yang mendasari diperlukan adanya pengembangan media pembelajaran berupa *game* edukasi yang mampu mengimplementasikan kegiatan pembelajaran yang efektif guna meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa yang lebih mengedepankan *High Order Thinking Skill* (HOTS).

Game edukasi adalah media pembelajaran interaktif berbasis permainan yang memiliki konten pengetahuan berupa materi dan kuis pembelajaran yang meningkatkan dan memberikan rangsangan positif terhadap pengetahuan dan hasil belajar siswa dengan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan. Perlunya integrasi ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pembelajaran di kelas sangat penting dilakukan guna mempermudah proses pembelajaran, karena ilmu pengetahuan tanpa teknologi akan sulit diterima oleh peserta didik dan hanya mungkin oleh siswa-siswa tertentu (Aripin et al., 2020, p. 382). Siswa akan lebih aktif dalam proses pembelajaran apabila konsep belajar yang digunakan berbasis permainan (Suryawirawati et al., 2018). Pembelajaran berbasis *game* edukasi seharusnya dapat menjadi alat siswa untuk lebih tertarik secara intrinsik dan terampil dalam kegiatan pemecahan masalah (*problem solving*) yang kompleks (Hamari et al., 2016, p. 171).

Salah satu materi matematika SMA yang banyak melibatkan keterampilan pemecahan masalah (*problem solving*) yaitu materi barisan dan deret geometri. Pada materi tersebut siswa tidak hanya dituntut untuk bernalar untuk menyelesaikannya, akan tetapi mereka juga dituntut untuk memiliki ide kreatif dalam mengembangkan proses penyelesaian. Namun, materi barisan dan deret geometri dirasa masih sulit untuk dipelajari oleh sebagian siswa. Berdasarkan temuan data, terdapat beberapa faktor kendala yang menjadikan siswa sulit untuk mempelajari materi barisan dan deret geometri, yaitu diantaranya 1.) kendala dalam mengumpulkan informasi; 2.) kendala dalam mengasosiasi atau menalar yaitu menentukan banyaknya suku dan menentukan rumus barisan dan deret yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan (Hasanah et al., 2020). Maka dari itu, upaya penyelesaian yang tepat untuk permasalahan di atas adalah diperlukan adanya media pembelajaran interaktif yang dapat mendorong keterampilan *problem solving* siswa dalam memahami dan mendalami suatu materi matematika khususnya materi barisan dan deret geometri.

Permasalahan penelitian ini adalah meningkatkan hasil belajar siswa dengan cara meningkatkan keterampilan *problem solving* berbantuan Adobe Flash Professional CC 2015 sebagai pengembang *game* edukasi pada materi barisan dan deret geometri. Adapun alasan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai alternatif penyelesaian dari permasalahan para guru yang telah dipaparkan sebelumnya guna menciptakan pembelajaran yang efektif dan menarik bagi siswa dalam memahami konsep matematika khususnya pada materi barisan dan deret geometri. Pada penelitian ini, penulis mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat dijadikan sebagai alat untuk memecahkan masalah yang terjadi saat ini khususnya untuk para guru. Aplikasi tersebut dinamakan CERMAT (Cerdas Matematika).

Aplikasi CERMAT adalah media pembelajaran interaktif berbasis android yang termasuk ke dalam jenis *game* RPG (*Role Playing Game*), dengan konten di dalamnya berupa misi-misi yang harus dilakukan siswa agar dapat menyelesaikannya. Secara aspek keilmuan di dalam permainan berlaku level atau misi yang harus dilalui setiap siswa secara bertahap yang dapat melatih keterampilan memecahkan masalah yang mempengaruhi terhadap peningkatan berpikir kognitif siswa (Sumartini, 2016). Selain itu, aplikasi CERMAT ini dapat diubah pengaturan materinya sesuai dengan kebutuhan guru pengampu dan aplikasi CERMAT ini juga didesain seperti halnya *game* RPG (*Role Playing Game*) yang sudah tidak asing lagi bagi anak-anak dan remaja saat ini. Sehingga siswa dapat menggunakannya dengan mudah dan dapat meningkatkan rasa percaya diri ketika mereka mampu melewati misi dan menjawab semua pertanyaan yang ada pada *game*.

Menurut Sari (dalam Naimah et al., 2019) media pembelajaran berbasis permainan memiliki keunggulan, yaitu 1.) memotivasi minat siswa untuk belajar; 2.) proses pembelajaran tidak

membuat siswa gelisah; 3.) dapat dijadikan media untuk belajar mandiri; 4.) meningkatkan kemampuan memecahkan masalah; 5.) meningkatkan kemandirian siswa dalam memecahkan suatu masalah matematika. *Game* edukasi telah banyak dikembangkan (Wati & Istiqomah, 2019) akan tetapi hingga saat ini pengembangan *game* edukasi berbasis keterampilan *problem solving* dinilai masih belum maksimal dan sedikit pengembangannya. Oleh karena itu, perlu adanya pembelajaran yang menarik dan efektif melalui pengembangan *game* edukasi sebagai media pembelajaran yang mampu melatih dan meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas *game* edukasi CERMAT sebagai media pembelajaran matematika materi barisan dan deret geometri dalam meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa, dan untuk mengetahui validitas *game* edukasi CERMAT sebagai media pembelajaran matematika dalam meningkatkan keterampilan *problem solving* dan meningkatkan hasil belajar siswa khususnya pada materi barisan dan deret geometri.

METODE

Penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif ini menggunakan pendekatan kualitatif yang didukung data kuantitatif dengan mengacu pada metode *research and development* (R&D). Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada tanggal 8 Februari sampai 22 Februari 2021. Subjek penelitian ini terdiri dari sampel sebanyak 22 siswa kelas XI IPS di salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat. Penelitian ini menghasilkan sebuah media pembelajaran berbentuk *game* edukasi yang diberi nama CERMAT dengan *software* Adobe Flash Professional CC 2015 sebagai pengembang *game* dan dikembangkan dengan model pengembangan yang dikemukakan oleh Branch (Martins & Brandão, 2020) yaitu model pengembangan ADDIE. Model pengembangan tersebut terdiri dari empat tahapan yaitu tahap menganalisis (*analysis*), tahap merancang (*design*), tahap mengembangkan (*development*), tahap penggunaan (*implementation*), dan tahap evaluasi (*evaluation*). 1.) tahap *analysis* yaitu pemilihan materi barisan dan deret geometri dengan hasil observasi masih dianggap materi yang sulit oleh siswa. 2.) tahap rancangan (*design*) terdiri dari: (a) pemilihan *software* pengembang *game* dan format yang dihasilkan, (b) desain awal konten yang dikembangkan. 3.) tahap *development* yang terdiri dari tahapan: (a) validasi ahli dan uji coba terbatas, dan (b) revisi sesuai hasil uji coba terbatas. 4.) tahap *implementation* yaitu tahap penggunaan media pembelajaran *game* edukasi CERMAT sebagai media interaktif. 5.) tahap *evaluation* dilakukan untuk mengukur ketercapaian media yang telah dikembangkan.

Pengumpulan data diperoleh dari hasil wawancara, validasi media, angket respon siswa, serta tes keterampilan *problem solving* siswa meliputi dari *pretest* dan *posttest* mengenai materi barisan dan deret geometri. Menurut Arikunto (Naimah et al., 2019, p. 93) mengukur ketercapaian pembelajaran dalam penggunaan media dapat dilihat melalui hasil belajar siswa. Pada penelitian ini, data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian tes keterampilan *problem solving* yang dijadikan konten misi pada media *game* edukasi CERMAT, sedangkan data kualitatif diperoleh dari angket respon siswa sebagai pengguna media. Kegiatan validasi media dilakukan dengan wawancara pada guru matematika sebagai *expert judgement*. Kelayakan media *game* edukasi CERMAT diukur menggunakan instrumen validasi dari aspek materi dan media yang diperoleh kumpulan data dalam bentuk skala Likert (interval 1 sampai 5). Kemudian dihitung persentase indeks kevalidan dan kepraktisan dari keseluruhan aspek. Perhitungan indeks kevalidan dan kepraktisan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Abdullah & Yuniarta, 2018):

$$P(s) = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan: P(s) = persentase sub variabel; S = jumlah skor tiap sub; N = jumlah skor maksimum. Selanjutnya hasil kalkulasi diklasifikasi sesuai kategori pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

No.	Interval	Keterangan
1	84% ≤ skor ≤ 100%	Sangat Baik
2	68% ≤ skor ≤ 84%	Baik
3	52% ≤ skor ≤ 68%	Cukup
4	36% ≤ skor ≤ 52%	Kurang
5	20% ≤ skor ≤ 36%	Sangat Kurang

Sedangkan untuk menguji keefektifan media *game* edukasi CERMAT yaitu menggunakan *pretest*, *posttest*, dan angket respon siswa. Soal *pretest* dan *posttest* masing-masing berjumlah 6 soal materi barisan dan deret geometri dengan tingkat kesulitan yang seimbang. Setelah itu analisis terhadap tingkat kognitif siswa diukur dari hasil *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan *normalized gain* (N-gain) sebagai pedoman pengukuran. Sedangkan data kualitatif berasal dari penilaian validator dalam bentuk hasil validasi *game* edukasi CERMAT yang disesuaikan dengan kriteria penilaian validasi. Hasil uji efektifitas dianalisis menggunakan *normalized gain* (N-gain) yang dikemukakan oleh Hake (dalam Nissen et al., 2018) guna mengukur ketercapaian serta peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran terhadap keterampilan *problem solving* siswa pada materi barisan dan deret geometri dengan menggunakan *game* edukasi CERMAT. Berikut adalah rumus N-gain yang digunakan dalam penelitian ini beserta pedoman kategori N-gain pada **Tabel 2.**

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 2. Pedoman Kategori N-gain

Skor N-gain	Kategori
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahap pertama dari penelitian ini adalah tahap analisis (*Analysis*). Pada tahap analisis dimulai dengan mengidentifikasi kurikulum yang digunakan dalam proses pembelajaran pada kelas XI IPS di salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat dengan diperoleh data bahwa kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013 revisi tahun 2017. Berdasarkan hasil wawancara pada guru matematika disimpulkan bahwa proses pembelajaran terhadap materi barisan dan deret masih ditemui kendala dalam penyampaiannya.

Materi barisan dan deret merupakan materi wajib yang dipelajari pada kelas XI semester 2 yang terdiri dari beberapa Kompetensi Dasar (KD) yaitu: 1.) barisan dan deret aritmetika; dan 2.) barisan dan deret geometri. Khususnya pada subbab materi barisan dan deret geometri yang

dirasa masih sulit bagi siswa untuk memahaminya. Sehingga diperlukan adanya media interaktif yang mampu memfasilitasi siswa agar dapat memahami materi tersebut guna meningkatkan hasil belajar dan kognitif melalui peningkatan keterampilan *problem solving* siswa.

Tahap pertama yaitu tahap desain (*Design*). Tahap desain merupakan tahapan yang utama dari penelitian pengembangan yaitu dimana media yang dikembangkan dirancang dan dibuat pada tahap ini. *Game* edukasi CERMAT ini dirancang dengan tema berada di rumah penyihir dengan misi yang harus diselesaikan oleh siswa diiringi *background* yang menarik dan menantang. Format yang digunakan pada *game* edukasi CERMAT ini menggunakan format android yang bersifat *portable* dan umum digunakan pada perangkat siswa. Tema *game* edukasi ini didesain dengan *software* Adobe Illustrator CC 2015. Layaknya *game* RPG yang lain, didalam *game* edukasi ini terdapat tingkatan level berbentuk misi sehingga hal tersebut dapat membuat siswa lebih tertarik dan aktif ikut serta. Hasil desain yang dikembangkan pada *game* edukasi CERMAT dapat digambarkan sebagai berikut:

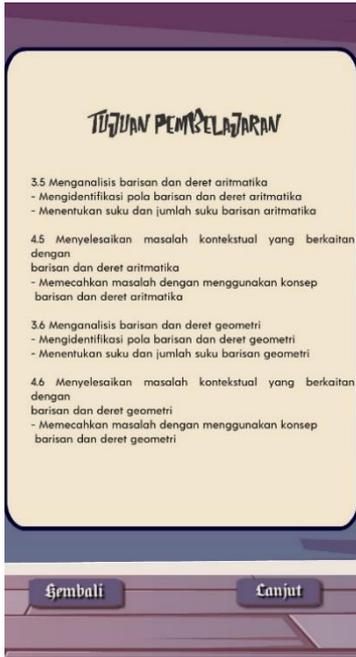


Gambar 1. Tampilan Halaman Awal

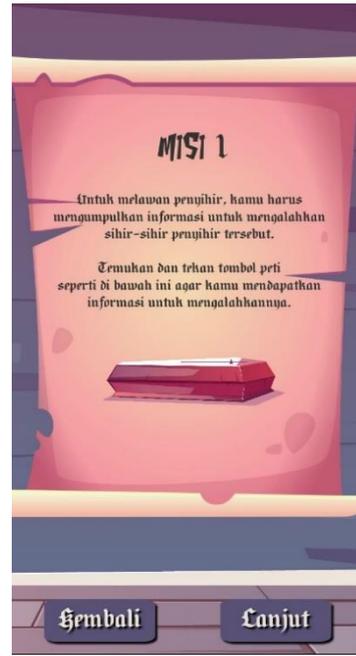


Gambar 2. Tampilan Teka-teki Pertama

Setelah menekan tombol mulai pada Gambar 1., maka akan tampil Gambar 2. yaitu tampilan teka-teki pertama yang menuntut kemampuan literasi siswa agar dapat lanjut pada tahap selanjutnya. Pada Gambar 2. siswa ditugaskan untuk melawan penyihir jahat yang ada di dalam sebuah rumah. Apabila siswa dapat menemukan tombol tersembunyi pada Gambar 2., siswa akan diarahkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Tujuan Pembelajaran



Gambar 4. Tampilan Misi 1

Pada Gambar 3. berisi Kompetensi Dasar (KD) dan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan oleh siswa. Setelah menekan tombol lanjut pada Gambar 3., maka akan dilanjutkan pada misi 1 yang ditampilkan pada Gambar 4. Apabila siswa telah mengerti instruksi misi 1 pada Gambar 4., maka akan berlanjut pada Gambar 5. yang menuntut siswa agar membaca lebih teliti pada instruksi sesuai dengan misi 1.

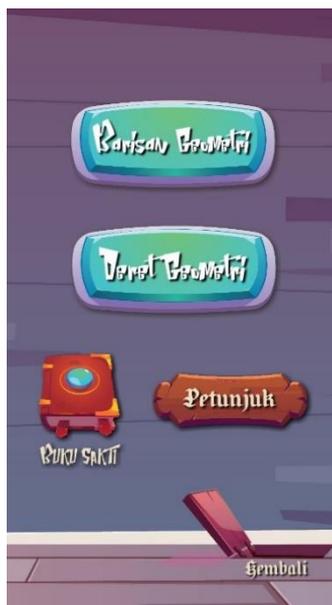


Gambar 5. Tampilan Menu Utama



Gambar 6. Tampilan Misi 1

Pada Gambar 6. supaya siswa dapat mengalahkan penyihir jahat tersebut, maka diperlukan senjata untuk mengalahkannya. Senjata yang ada pada *game* edukasi ini dirancang sebagai materi pembelajaran barisan dan deret. Seolah-olah materi tersebut adalah ilmu kesaktian yang wajib dimiliki siswa agar dapat mengalahkan penyihir.



Gambar 7. Tampilan Materi Geometri



Gambar 8. Tampilan Menu Buku Sakti

Pada misi 1 siswa dipersiapkan materi dan pengetahuan awal untuk dapat menyelesaikan misi selanjutnya. Pada tampilan Gambar 7. Siswa dapat memilih materi yang akan dipelajarinya dan terdapat buku sakti sebagai pengetahuan yang wajib dimiliki siswa. Buku sakti berisi referensi yang mendukung siswa dalam memahami konsep materi pembelajaran yang ditampilkan pada Gambar 8.. Pada misi 2 dan 3 siswa diarahkan untuk menyelesaikan tantangan misi yang berupa soal keterampilan *problem solving* agar siswa dapat keluar dan mengalahkan mantra penyihir tersebut seperti pada Gambar 9. dan Gambar 10.



Gambar 9. Tampilan Misi 2



Gambar 10. Tampilan Mantra Penyihir

Aturan main pada *game* edukasi CERMAT sama seperti halnya *game* RPG lainnya. Pada *game* edukasi CERMAT siswa dapat keluar dari aplikasi, apabila siswa telah menyelesaikan dan menaklukkan semua misi yang ada.

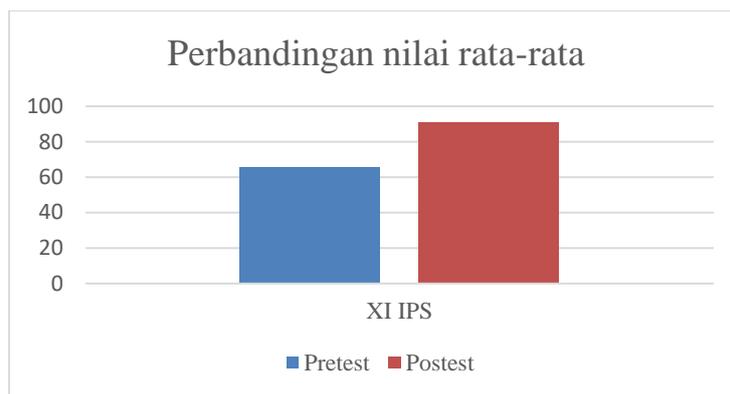
Tahap kedua yaitu tahap pengembangan (*Development*). Pada tahap pengembangan, *game* yang telah dirancang kemudian dinilai oleh ahli materi dan ahli media. Proses pengembangan *game* dilakukan melalui dua tahapan yang terdiri dari (1) validasi ahli, dan (2) uji coba terbatas. Tahapan pertama proses pengembangan *game* didapat persentase dari hasil validasi *game* edukasi CERMAT oleh ahli materi sebesar 96,80% dan ahli media sebesar 90,90%. Dari proses validasi juga dihasilkan data kualitatif berupa saran dan kritik yang berguna dalam perbaikan media sebelum diterapkan dalam proses pembelajaran. Adapun saran dan kritik dari ahli yaitu efek suara penyihir pada tombol yang ada pada *game* edukasi terlalu menyeramkan sehingga dihilangkan dan diperbaiki. Sedangkan pada tahapan kedua proses pengembangan *game* yaitu uji coba terbatas, siswa kelas XI yang berjumlah 20 orang diminta untuk mengisi angket keterbacaan dan tingkat kesulitan media. Angket terdiri dari 11 pertanyaan didapat hasil rerata penilaian 54,4 sehingga persentasenya adalah 98,90% yang dikategorikan sangat baik atau sangat layak.

Tahap ketiga yaitu tahap penggunaan (*Implementation*). Pada tahap penggunaan, media *game* edukasi ini digunakan pada 22 siswa kelas XI di salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat selama 3 pertemuan yaitu pada tanggal 8 Februari, 15 Februari, dan 22 Februari 2021. Setiap pertemuan dilakukan selama 2 jam pelajaran. Langkah pertama pada tahap penggunaan yaitu dengan mengidentifikasi pengetahuan awal siswa sebelum menggunakan media dalam proses pembelajaran melalui *pretest*. Langkah berikutnya yaitu penggunaan media *game* edukasi CERMAT kepada siswa sebagai bahan ajar utama untuk meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa pada materi barisan dan deret geometri. Langkah selanjutnya yaitu memberikan *posttest* yang digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan *problem solving* siswa pasca penggunaan media *game* edukasi CERMAT, sedangkan perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk melihat pengaruh yang diperoleh dari penggunaan media *game* edukasi CERMAT terhadap peningkatan keterampilan *problem solving* siswa pada materi barisan dan deret geometri.

Tahap terakhir yaitu tahap evaluasi (*Evaluation*). Pada tahap evaluasi ini dilakukan kalkulasi hasil belajar siswa yang bertujuan untuk mengetahui ketercapaian media *game* edukasi CERMAT, serta ketercapaian keterampilan *problem solving* dalam meningkatkan pemahaman siswa. Hasil dari tahap ini dijadikan sebagai dasar untuk menyimpulkan seberapa efektif media *game* edukasi CERMAT terhadap peningkatan keterampilan *problem solving* yang mempengaruhi peningkatan hasil belajar siswa. Keefektifan media *game* edukasi CERMAT diperoleh dari *pretest* dan *posttest* tentang keterampilan *problem solving* pada materi barisan dan deret geometri, serta angket respon siswa. Berikut adalah tabel hasil belajar siswa setelah penggunaan media *game* edukasi CERMAT.

Tabel 3. Hasil Belajar Siswa

No.	Variasi	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1.	Nilai tertinggi	78	100
2.	Nilai terendah	11	79
3.	Rata-rata	65,65	90,74
4.	Jumlah siswa yang tuntas dalam belajar	9	22
5.	Jumlah siswa yang belum tuntas dalam belajar	13	0
6.	Ketuntasan secara klasikal	40,9%	100%



Gambar 11. Grafik Perbandingan Nilai Rata-rata *Pretest* dan *Posttest*

Dari Tabel 3. didapat bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan yang signifikan dengan rerata skor *pretest* adalah 65,65 dan rerata skor *posttest* adalah 90,74. Diperoleh juga peningkatan terhadap ketuntasan secara klasikal yaitu pada saat *pretest* sebesar 40,9% dan pada saat *posttest* sebesar 100%. Perbandingan nilai rerata *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Gambar 11. yang menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata siswa sehingga pembelajaran dengan *game* edukasi CERMAT efektif dalam meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa serta meningkatkan hasil belajar siswa dalam memahami kompetensi dasar materi barisan dan deret geometri. Sedangkan untuk rata-rata peningkatan nilai siswa dapat dilihat dari Tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. Rata-rata Peningkatan Nilai Siswa

Uji	Jumlah Skor	Rata-rata	N-gain	Kategori
<i>Pretest</i>	1510	65,65	0,836	Tinggi
<i>Posttest</i>	2087	90,74		

Berdasarkan data yang diperoleh dari Tabel 3. dan Tabel 4. perhitungan hasil uji efektifitas menggunakan N-gain dihasilkan 0,84 dengan kriteria tinggi. Pada tahap evaluasi ini dapat dikatakan bahwa setelah penggunaan *game* edukasi CERMAT peningkatan nilai siswa kelas XI termasuk ke dalam kategori tinggi, dan hasil persentase kelayakan dan kevalidan dari keseluruhan aspek dan validitas penggunaan *game* edukasi CERMAT terhadap peningkatan keterampilan *problem solving* siswa SMA pada materi barisan dan deret geometri diperoleh 85,49% dengan kategori tinggi.

Pembahasan

Pada tahap analisis yang menjadi kendala dari proses pembelajaran daring yaitu salah satunya disebabkan oleh penggunaan metode konvensional yang masih diterapkan oleh guru. Selain itu, subbab materi barisan dan deret geometri masih dirasa sulit oleh kebanyakan siswa kelas XI. Maka dari itu, perlu adanya media pembelajaran yang mampu mengintegrasikan minat dan hasil belajar siswa berbentuk *game* edukasi berbasis android yang bersifat *portable* berisi proses pembelajaran dengan langkah-langkah *problem solving* yang dikemas dalam bentuk permainan RPG (*Role Playing Game*) yang sangat digemari oleh siswa, sehingga siswa merasa tertantang dan antusias untuk dapat menyelesaikan setiap misi yang dijadikan sebagai bahan ajar. Media tersebut dinamakan CERMAT (Cerdas Matematika) yang dapat dijadikan sebagai solusi problematika pembelajaran daring saat ini dengan pembelajaran matematika yang interaktif, menyenangkan dan praktis.

Pada tahap desain dihasilkan sebuah media game edukasi dengan format apk yang kompatibel dengan sistem android yang dinamakan CERMAT (Cerdas Matematika). Media interaktif ini dihasilkan melalui aplikasi Adobe Flash Professional CC 2015 sebagai pengembang media dan desain *game* disesuaikan dengan hasil wawancara, saran dan komentar guru. Selain itu, desain *game* juga disesuaikan dengan rancangan pelaksanaan pembelajaran yang digunakan oleh guru.

Pada tahap pengembangan terdiri dari dua proses yaitu proses validasi ahli dan uji coba terbatas. Pada proses validasi ahli diperoleh data kualitatif berupa saran dan kritik yang berguna dalam pengembangan media sebelum diterapkan dalam proses pembelajaran. Saran dan kritik dijadikan pedoman dalam pengembangan media *game* edukasi CERMAT. Setelah proses perbaikan dan pengembangan, media *game* edukasi CERMAT di validasi kembali oleh validator dan memperoleh hasil validasi dengan kategori sangat baik. Sedangkan pada proses uji coba terbatas dilakukan terhadap 20 siswa kelas XI yang dimintai untuk mengisi angket keterbacaan dan tingkat kesulitan media. Dari proses uji coba terbatas dapat dikatakan bahwa media *game* edukasi CERMAT layak digunakan dalam proses pembelajaran dikarenakan hasil angket keterbacaan dan tingkat kesulitan media menunjukkan hasil dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil dari dua proses tersebut, dapat dikatakan bahwa *game* edukasi CERMAT sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Pada tahap penggunaan media dalam proses pembelajaran, diawali dengan identifikasi pemahaman awal siswa sebelum menggunakan media *game* edukasi CERMAT. Lalu data yang diperoleh dari pemahaman awal siswa ditampung melalui hasil *pretest* yang dilakukan sebelum penggunaan media *game* edukasi CERMAT dijadikan sebagai bahan ajar utama. Dalam pelaksanaannya, pembelajaran dengan *game* edukasi CERMAT siswa menjadi lebih aktif dan antusias terhadap proses pembelajaran daring pada materi barisan dan deret geometri. Dari pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media *game* edukasi CERMAT, hasil belajar siswa dan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah (*problem solving*) semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media *game* edukasi CERMAT sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan *problem solving* dan hasil belajar siswa.

Pada tahap evaluasi didapat ketercapaian hasil belajar yang memuaskan setelah penggunaan media *game* edukasi CERMAT pada materi barisan dan deret geometri. Ketercapaian hasil belajar siswa tersebut berbanding lurus dengan peningkatan keterampilan *problem solving* siswa dalam proses memecahkan masalah matematika. Hal ini didukung oleh hasil yang diperoleh dari perhitungan uji efektifitas menggunakan *N-gain* dan hasil peningkatan rerata nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Adanya peningkatan rerata skor hasil belajar kognitif siswa sebelum dan setelah menggunakan *game* edukasi CERMAT pada materi barisan dan deret geometri ditunjukkan pada hasil *normalized gain* (*N-gain*) (Atriyanti & Hadisaputro, 2015; Fauzan et al., 2017; Novita et al., 2019). Hasil tersebut menunjukkan bahwa media *game* edukasi CERMAT memiliki tingkat efektifitas yang sangat efektif atau layak bagi proses pembelajaran siswa dalam meningkatkan keterampilan *problem solving* yaitu ditandai dengan adanya peningkatan yang signifikan setelah penggunaannya.

Berdasarkan keterangan di atas, maka dapat dikatakan bahwa *game* edukasi CERMAT sangat layak untuk digunakan dalam membantu proses pembelajaran serta meningkatkan hasil belajar dan pemahaman siswa terhadap konsep dasar materi barisan dan deret geometri. Selain itu, *game* edukasi CERMAT juga dapat meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa dalam memecahkan masalah matematika khususnya pada materi barisan dan deret geometri. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitrianna, Purwasih dan Aripin (Fitrianna et al., 2018) adanya media pembelajaran ICT yang menarik membuat siswa memiliki motivasi tinggi,

lebih percaya diri dan yakin dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya. Dalam pelaksanaannya, sebagian besar siswa tertarik dan termotivasi serta antusias dalam menghadapi setiap rintangan yang ada pada *game*. Selain itu, situasi pembelajaran berjalan dengan kondusif yang dikarenakan siswa sibuk dengan pekerjaannya masing-masing sehingga menciptakan suatu pembelajaran yang efektif dan menyenangkan. *Game* edukasi CERMAT ini berbasis android sehingga mudah untuk digunakan dan sifatnya yang *portable* dapat digunakan dimana saja, membuat proses pembelajaran menjadi efisien serta dapat meningkatkan kompetensi dasar siswa dengan keterampilan *problem solving* yang terkandung dalam *game* dan dengan *game* membuat siswa menjadi lebih aktif, termotivasi, syaraf otak pada siswa terus berkembang karena siswa menikmati proses pembelajaran tanpa adanya tekanan, serta secara efektif mempromosikan prestasi belajar siswa (Irsa et al., 2015; Oyesiku et al., 2018; Ukobizaba et al., 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa 1.) *game* edukasi CERMAT dinyatakan sangat layak dan efektif dalam meningkatkan *problem solving* siswa pada materi barisan dan deret geometri secara teoritis berdasarkan kriteria materi, media, kebahasaan, dan penyajian; 2.) *game* edukasi CERMAT dinyatakan valid dan layak karena memperoleh penilaian positif dari siswa dan guru dengan kriteria sangat baik. Peningkatan keterampilan *problem solving* siswa dipengaruhi juga oleh adanya media pembelajaran *game* edukasi CERMAT dengan hasil belajar yang memuaskan. Hal ini menunjukkan bahwa *game* edukasi CERMAT dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang dapat menyelesaikan problematika pembelajaran daring saat ini, serta dapat membantu siswa dalam memahami konsep dasar matematika sekaligus meningkatkan kompetensi dasar khususnya pada materi barisan dan deret geometri yang berbanding lurus dengan peningkatan keterampilan *problem solving* dan hasil belajar siswa

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada orang tua yang selalu mendukung dan kepada kepala sekolah beserta jajarannya yang sudah menerima dan memperbolehkan penelitian pengembangan *game* edukasi CERMAT pada materi barisan dan deret geometri. Peneliti pun mengucapkan terima kasih kepada guru mata pelajaran yang telah mendukung dan membimbing, juga kepada siswa kelas XI yang sudah mengikuti pembelajaran dengan baik dan aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F. S., & Yuniarta, T. N. H. (2018). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA TRIGO FUN BERBASIS GAME EDUKASI MENGGUNAKAN ADOBE ANIMATE PADA MATERI TRIGONOMETRI. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(3), 434–443. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i3.1586>
- Aisyah, P. N., Nurani, N., Akbar, P., & Yuliani, A. (2018). Analisis hubungan kemampuan pemecahan masalah matematis dan self confidence siswa smp. *Journal on Education*, 1(1), 58–65.
- Aripin, U., Purwasih, R., Dwi, F., & Santana, T. (2020). *Transfer Iptek Mathematic Realistic Worksheet Berbasis Information and Communication Technology Kepada Guru-Guru SDIT Dalam Rangka Meningkatkan Keterampilan Matematis Pada Konsep Geometris*. 5(1).

- Atriyanti, Y., & Hadisaputro, S. (2015). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POE UNTUK MENINGKATKAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI DASAR SISWA. *Unnes Science Education Journal*, 1(4), 61–67.
- Fauzan, M., Gani, A., & Syukri, M. (2017). PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING PADA PEMBELAJARAN MATERI SISTEM TATA SURYA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 5(1), 27–35.
- Fitrianna, A. Y., Purwasih, R., & Aripin, U. (2018). *Faktor Self Efficacy Siswa SMP pada Implementasi Worksheet Berbasis ICT di Kabupaten Bandung Barat*. 6, 364–370. <https://doi.org/https://doi.org/10.22460/p2m.v2i1p120-127.171>
- Hakim, L. (2016). Pemerataan akses pendidikan bagi rakyat sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. *EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 53–64.
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 54, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>
- Hasanah, H., Nugraheni, P., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis Kendala Penerapan Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Barisan dan Deret Geometri. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 16–26. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.20663>
- Irsa, D., Wiryasaputra, R., & Primaini, S. (2015). Perancangan Aplikasi Game Edukasi Pembelajaran Anak Usia Dini Menggunakan Linear Congruent Method (Lcm) Berbasis Android. *Jurnal Informatika Global*, 6(1), 7–14.
- Kemendikbud RI. (2016). *PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN NOMOR 22 TAHUN 2016 TENTANG STANDAR PROSES PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH*. [https://jdih.kemdikbud.go.id/arsip/Permendikbud Nomor 34 Tahun 2018.pdf](https://jdih.kemdikbud.go.id/arsip/Permendikbud%20Nomor%2034%20Tahun%202018.pdf)
- Maharani, S., & Bernard, M. (2018). Analisis Hubungan Resiliensi Matematik Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Lingkaran. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(5), 819. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i5.p819-826>
- Martins, N., & Brandão, D. (2020). Advances in Design and Digital Communication. In D. Brandão (Ed.), *Springer Series in Design and Innovation*. Springer.
- Naimah, J., Winarni, D. S., & Widiyawati, Y. (2019). PENGEMBANGAN GAME EDUKASI SCIENCE ADVENTURE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SISWA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7, 91–100. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v7i2.14462>
- Nissen, J. M., Talbot, R. M., Nasim Thompson, A., & Van Dusen, B. (2018). Comparison of normalized gain and Cohen’s d for analyzing gains on concept inventories. *Physical Review Physics Education Research*, 14(1), 10115. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.010115>
- Novita, L., Sukmanasa, E., & Pratama, M. Y. (2019). Penggunaan Media Pembelajaran Video terhadap Hasil Belajar Siswa SD. *Indonesian Journal of Primary Education Penggunaan*, 3(2), 64–72. <http://ejournal.upi.edu/index.php/IJPE/index>
- Oyesiku, D., Adewumi, A., Misra, S., Ahuja, R., Damasevicius, R., & Maskeliunas, R. (2018). An Educational Math Game for High School Students in Sub-Saharan Africa. In *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 942). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-01535-0_17
- Sumartini, T. S. (2016). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

- melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, 5. <http://jurnal.upmk.ac.id/index.php/jumlahku/article/view/139>
- Suryawirawati, I. G., Ramdhan, B., & Juhanda, A. (2018). Analisis Penurunan Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Pemanasan Global Dengan Tes Diagnostik (Two-Tier Test) Setelah Pembelajaran Predict-Observe-Explain (Poe). *Journal Of Biology Education*, 1(1), 93. <https://doi.org/10.21043/jobv.v1i1.3361>
- Ukobizaba, F., Nizeyimana, G., & Mukuka, A. (2021). Assessment Strategies for Enhancing Students' Mathematical Problem-solving Skills: A Review of Literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(3), 1–10. <https://doi.org/10.29333/ejmste/9728>
- Wati, W., & Istiqomah, H. (2019). Game Edukasi Fisika Berbasis Smartphone Android Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 162–167. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i2.4341>
- Widiyawati, Y. (2017). Pemanfaatan Media Pembelajaran Ipa Bagi Peserta Didik Dengan Visual Impairment Di Slb. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 1(1), 9. <https://doi.org/10.31331/jipva.v1i1.510>
- Yarrow, N., Afkar, R., Masood, E., & Gauthier, B. (2020). Measuring the Quality of MoRA's Education Services. In *World Bank* (Issue november). <https://doi.org/10.1596/34808>.