

PENGEMBANGAN GAME ANIMASI MATEMATIKA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP PADA MATERI POLA DAN BARISAN BILANGAN

Alha Septi Indaafiqt^{1*}, Warli²

^{1,2} Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Ronggolawe

*Email: indaafiqt87644@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan game animasi matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi pola dan barisan bilangan yang berkualitas (valid, praktis dan efektif). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan 4-D. sampel penelitian ini adalah siswa MTs Muhammadiyah 2 Palang kelas VIII dengan jumlah responden 15 orang. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2021. Instrumen yang dikembangkan berupa instrumen validitas, validasi ahli, validasi soal tes, keterlaksanaan produk, angket siswa, aktivitas guru dan siswa. Game animasi matematika dikembangkan berdasarkan indikator pemahaman konsep siswa : (1) Menyatakan ulang sebuah konsep, (2) Mengklasifikasikan objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya, (3) Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep, (4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, (5) Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep, (6) Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, (7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah. Game yang dikembangkan menggunakan software Microsoft powerpoint kolaborasi kahoot.it dengan menambahkan animasi-animasi. Game yang dikembangkan kemudian diuji validitas hingga dinyatakan valid oleh validator kemudian diimplementasikan untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa game animasi matematika yang dikembangkan memenuhi kriteria valid (< 60), dan praktis akan tetapi belum bisa dikatakan efektif dikarenakan peneliti hanya mendapatkan data *pretest* dan nilai siswa untuk *pretest* sendiri masih rendah dari KKM yaitu ≥ 70 . Karena penelitian yang awal mulanya 2 kali pertemuan hanya dilakukan 1 kali pertemuan karena tempat uji coba terdampak virus covid-19 lagi yang mengakibatkan sekolah diliburkan dan berlakunya PPKM.

Kata Kunci: Pengembangan; Game Animasi; Pemahaman Konsep

PENDAHULUAN

Kemampuan matematika memang sangat dibutuhkan, hal ini membuat matematika sebagai pelajaran wajib yang ada di semua jenjang pendidikan sekolah. Matematika dapat membekali siswa untuk mampu berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif serta kemampuan bekerja sama[1]. Oleh karena itu siswa dituntut untuk menguasai konsep dasar matematika pada setiap jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar, menengah hingga perguruan tinggi. Salah satu masalah yang muncul dalam belajar matematika yaitu rendahnya kemampuan siswa dalam menekankan pemahaman konsepnya. Karena matematika sendiri masih dianggap sulit, membosankan dan tidak menyenangkan bagi siswa yang mengakibatkan rendahnya kemampuan dalam pemahaman konsep siswa itu.

Pemahaman konsep sendiri adalah kemampuan menjelaskan keterkaitan antar

konsep dan mengaplikasikan konsep atau logaritma secara luwes, dan tepat dalam pemecahan masalah. Indikator-indikator pemahaman konsep yakni: (a) Menyatakan ulang sebuah konsep, (b) Mengklasifikasikan objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya, (c) Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep. (d) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, (e) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep, (f) Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, (g) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.

Pemahaman konsep tidak hanya didapat dari penjelasan guru saja akan tetapi dapat dikembangkan lagi dengan penggunaan media yang menarik untuk pembelajaran. Konsep mengajar sebagai bentuk komunikasi, guru harus membentuk model yang sesuai dengan cara siswa dalam mencari ide kemudian guru

harus membantu siswa dalam merestrukturisasi pandangannya menjadi lebih sejalan dan sesuai dengan sudut pandang guru [2].

Education game merupakan permainan yang dibuat untuk mengajarkan pengguna mengenai pembelajaran tertentu, konsepnya adalah melatih pemahaman serta nalar dalam motivasi memainkan game [3]. Media pembelajaran dengan menggunakan permainan dapat dibuat secara modern dengan teknologi masa kini, apalagi saat ini sudah memasuki generasi Alpha yakni manusia yang lahir pada tahun 2010 - saat ini. Generasi Alpha sangat dipengaruhi oleh komputer, gadget, laptop dan internet. Hal tersebut yang membuat media konvensional sangat tidak dianjurkan untuk digunakan saat ini, karena guru harus mampu menerapkan multimetode, multistrategi, multimodel dalam kegiatan pembelajaran, agar pembelajaran lebih bervariasi, bermakna, tidak abstrak, tidak membosankan dan juga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Oleh karena itu, dalam pendidikan juga perlu memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi agar mampu mencapai tujuan pendidikan secara efektif dan efisien. Dengan kata lain kemajuan teknologi dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang menarik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Game merupakan sebuah bentuk dari suatu seni, yang mengharuskan pemain untuk membuat keputusan dalam mengelola sumber daya yang dimilikinya agar tujuan dari game tersebut dapat tercapai. Penggabungan permainan ke dalam pendidikan seringkali lebih efektif daripada metode pengajaran tradisional dalam meningkatkan motivasi belajar, partisipasi aktif, dan konsentrasi di kalangan siswa. Selanjutnya, permainan dapat meningkatkan keterampilan sosial siswa serta meningkatkan keterampilan mereka dalam memahami dan menyelesaikan masalah [4].

Sejauh ini, banyak sekali game yang dibuat oleh para pembuat game, namun tidak dapat dipastikan apakah game yang telah dibuat itu layak disebut game edukasi atau tidak. Oleh karena itu, perlu adanya kriteria yang dapat dijadikan acuan. Ada beberapa kriteria yang menjadi ciri bahwa game tersebut merupakan game edukasi [5]. Kriteria-kriteria tersebut adalah sebagai berikut: (a) Pembelajaran, (b) Isi game, (c) Interaksi, (d) Balikan, (e) Penanganan Masalah.

Sedangkan pada penelitian pengembangan kali ini game yang akan dibuat merupakan game animasi matematika. Dimana untuk pembelajaran matematika terdapat media pembelajaran yang disukai siswa yaitu game atau permainan agar siswa merasa pembelajaran matematika itu menyenangkan dan tidak membosankan yang membuat siswa bisa memahami konsep dengan lebih baik lagi. Sedangkan untuk permainannya sendiri menggunakan animasi supaya tidak membosankan bagi siswa tersebut. Animasi merupakan kumpulan dari gambar yang sudah diolah sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan gerakan [6]. Dalam membuat animasi itu membutuhkan perangkat untuk membuatnya. Perangkat lunak animasi adalah suatu perangkat lunak yang dikembangkan oleh perusahaan tertentu untuk membuat dan menciptakan sebuah animasi. Pada penelitian pengembangan ini peneliti menggunakan aplikasi Microsoft PowerPoint 2010 yang dikombinasikan dengan aplikasi Kahoot!.

Powerpoint merupakan program aplikasi presentasi dalam komputer [7]. Powerpoint memiliki kapasitas sebagai penyaji media yang mumpuni saat ini. Salah satu kemampuan yang dimiliki powerpoint dalam optimasi presentasi adalah fitur animasi. Dalam bisnis dan pendidikan fitur animasi sepertinya sangat jarang digunakan. Padahal fungsi animasi dalam Powerpoint luar biasa. Sedangkan Kahoot! adalah permainan berbasis platform pembelajaran gratis, sebagai teknologi pendidikan. Diluncurkan pada Agustus 2013 dari Norwegia [8]. Kahoot! dapat dimainkan menggunakan perangkat, desktop atau laptop dengan web browser, Kahoot! sendiri dengan cepat merambah di kelas hanya dengan anda membawa perangkat sendiri-sendiri

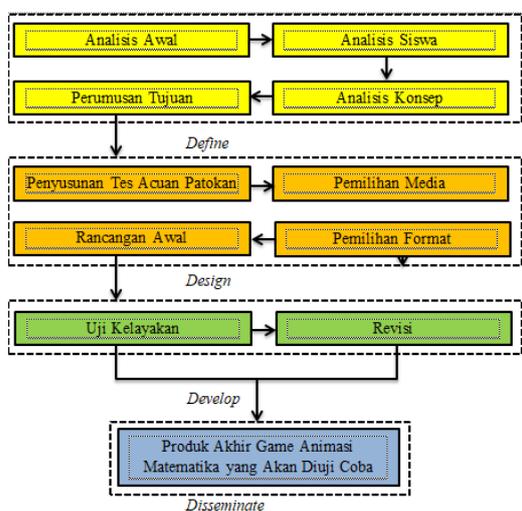
Maka dari itu, peneliti menggunakan perangkat Microsoft Powerpoint 2010 yang dikombinasikan dengan Kahoot! dalam pembuatan game animasi matematika ini karena pengaplikasiannya mudah dan juga sangat relevan digunakan untuk saat ini.

Penelitian pengembangan adalah langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan. Berdasarkan pengertian pengembangan yang telah diuraikan yang dimaksud dengan pengembangan adalah suatu proses untuk menjadikan potensi yang ada menjadi sesuatu yang lebih baik dan berguna sedangkan

penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk atau menyempurnakan produk yang telah ada menjadi produk yang dapat dipertanggung jawabkan. Pada penelitian kali ini, peneliti menggunakan model pengembangan 4-D (*Four-D Models*) yang ditemukan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel [9] yang memiliki 4 tahapan, yaitu tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan) dan tahap *disseminate* (penyebarluasan) yang telah dimodifikasi. Merujuk pada pendapat bahwa untuk melihat kualitas produk yang dikembangkan maka dalam penelitian pengembangan model pembelajaran (juga perangkat pembelajaran) perlu memiliki kriteria kualitas yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan game animasi matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi pola dan barisan bilangan yang berkualitas (valid, praktis dan efektif).

METODE PENELITIAN

Game animasi matematika yang dikembangkan menggunakan model pengembangan 4-D (*Four-D Models*) ditemukan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel yang memiliki 4 tahap yaitu tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan) dan tahap *disseminate* (penyebarluasan) yang telah dimodifikasi. Untuk mengetahui gambaran langkah-langkahnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Modifikasi Diagram 4-D Thiagarajan

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dibuat berdasarkan kebutuhan kualitas penelitian yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Adapun penjelasan tahapannya yakni:

1. Tahap Studi Pendahuluan (*Define*)

- Analisis Awal.** Pada tahap ini dilakukan analisis masalah yang akan menjadi dasar pengembangan game animasi matematika untuk pemahaman konsep siswa dengan tema pola dan barisan bilangan.
- Analisis Siswa.** Pada tahap ini digunakan untuk melakukan telaah karakteristik siswa sesuai dengan kebutuhan dan perkembangannya. Beberapa hal yang peneliti pertimbangkan dalam hal ini adalah indikator pembelajaran dan materi pembelajaran.
- Analisis Konsep.** Pada tahap ini dilakukan dengan mengidentifikasi konsep utama pada materi yang akan disajikan dalam penelitian.
- Perumusan Tujuan.** Pada tahap ini dilakukan spesifikasi tujuan pembelajaran yaitu dengan memodifikasi tujuan pembelajaran berdasarkan analisis tugas dan konsep.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

- Penyusunan Tes Acuan Patokan (*Constructing Criterion-Referenced Test*).** Merupakan langkah yang menghubungkan antara tahap pendefinisian (*define*) dengan tahap perancangan (*design*).
- Pemilihan Media (*Media Selection*).** Media yang dipilih yaitu game animasi menggunakan bantuan aplikasi Microsoft Powerpoint 2010 yang dikombinasikan dengan aplikasi Kahoot!.
- Pemilihan Format (*Format Selection*).** Ini dimaksudkan untuk mendesain atau merancang isi materi pembelajaran.
- Rancangan Awal (*Initial Design*).** Rancangan awal game animasi matematika dengan bantuan aplikasi Microsoft powerpoint 2010 yang dikombinasikan dengan aplikasi Kahoot!.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

- Uji Kevalidan.** Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui salah satu aspek kualitas produk pengembangan yaitu kevalidan. Hal ini dilakukan dengan menguji kelayakan desain produk oleh ahli materi dan ahli media dengan memberikan lembar validitas instrumen, angket validasi ahli, dan lembar validasi soal tes serta mendapatkan saran

- perbaikan dari para ahli untuk media di revisi.
- b. Revisi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan dilakukan revisi. Produk hasil revisi merupakan pengembangan dan penyempurnaan berdasarkan validasi para ahli dan setelah itu diuji cobakan ke siswa.
- 4. Tahap Pengujian (*Disseminate*)**
- a. Uji Kepraktisan. Dilakukan dengan menguji kelayakan desain produk oleh guru dan siswa dengan memberikan lembar observasi keterlaksanaan produk, lembar observasi aktivitas guru dan siswa dan angket respon siswa yang kemudian didapatkannya kriteria keberhasilan dari guru dan siswa untuk media direvisi.
- b. Uji Keefektifan. Dilakukan dengan menguji kelayakan desain produk oleh siswa dengan memberikan soal tes pemahaman konsep sebelum dan sesudah menggunakan produk dalam pembelajaran yang kemudian didapatkan hasil efektif atau tidaknya produk game animasi matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMP ini.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk mengetahui kevalidan dalam penelitian pengembangan game animasi matematika ini berupa lembar validitas instrumen, angket validasi ahli, dan lembar validasi soal tes. Dimana lembar validitas instrumen dan angket validasi ahli ini diberikan kepada 2 ahli media dan 2 ahli materi. Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah: (1) Data kuantitatif yang diperoleh dari validator disusun dengan skala *Likert*. Mengadopsi dari [10] yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penilaian Skala *Likert*

No	Skor	Keterangan
1	5	Sangat setuju / sangat layak / sangat baik
2	4	Setuju / layak / baik
3	3	Cukup setuju / cukup layak / cukup baik
4	2	Kurang setuju / kurang layak / kurang baik
5	1	Sangat kurang setuju / sangat kurang layak / sangat kurang baik

(2) Selanjutnya nilai tiap kriteria validasi direkapitulasi dengan jumlah responden. Skor

yang diperoleh tiap kriteria dibagi dengan skor maksimal tiap kriteria dan dikalikan 100%, berikut rumusnya : $P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$

Keterangan:

P = persentase kevalidan

$\sum x$ = jumlah skor yang diperoleh dari validator

$\sum xi$ = jumlah skor maksimal

(3) Mengkonversi nilai rata-rata ke dalam nilai yang diperoleh menjadi nilai kualitatif. Lalu mengkriterikan kualifikasi kevalidan data kemudian peneliti mengadopsi penilaian kualifikasi kevalidan data menurut [11] yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualifikasi Tingkat Kevalidan Data

Persentase	Kategori	Keterangan
80% – 100%	Sangat Valid	Tidak Revisi
60% – 80%	Valid	Tidak Revisi
40% – 60%	Cukup Valid	Revisi Sebagian
20% – 40%	Kurang Valid	Revisi
< 20%	Sangat Kurang Valid	Revisi

Kemudian instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan dalam penelitian pengembangan game animasi matematika ini berupa lembar observasi keterlaksanaan produk, lembar observasi aktivitas guru dan siswa serta angket respon siswa. Dimana lembar observasi keterlaksanaan produk dan lembar observasi aktivitas guru dan siswa diberikan kepada 2 observer, sedangkan untuk angket respon siswa diberikan kepada siswa setelah diberikan pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan. Adapun untuk lembar observasi keterlaksanaan produk menggunakan bentuk pertanyaan dalam bentuk *checklist* dengan opsi Ya atau Tidak. Sedangkan untuk lembar observasi aktivitas guru dan siswa serta angket respon siswa menggunakan skala *Likert* dalam bentuk *checklist* dan disertai kolom bagian saran perbaikan. Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah : (1) Data kuantitatif diperoleh dari validator disusun dengan skala *Likert* yang disajikan pada Tabel 1. (2) Selanjutnya nilai tiap kriteria direkapitulasi dengan jumlah responden. Rumus yang digunakan sama dengan rumus dalam kevalidan. (3) Mengkonversi nilai rata-rata ke dalam nilai pada skala 5 yang diperoleh

menjadi nilai kualitatif. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Sedangkan instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk mengetahui keefektifan dalam penelitian pengembangan game animasi matematika ini berupa soal tes pemahaman konsep. Dimana soal tes tersebut akan diberikan sebelum dan sesudah pengimplementasian pengembangan produk media game animasi matematika kepada siswa kelas VIII-B di MTs Muhammadiyah 2 Palang. Diukur dengan *One Group Pretest-Posttest Design* karena hanya menggunakan satu kelompok saja tanpa adanya kelompok perbandingan, seperti digambarkan berikut:

$$O_1 \times O_2$$

Keterangan:

O_1 : *Pretest*.

X : Perlakuan pembelajaran menggunakan media game animasi.

O_2 : *Posttest*.

Langkah – langkah untuk uji keefektifan : (1)Merekap skor hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh siswa dari media game animasi matematika, (2) Merekap kriteria nilai siswa berdasarkan Kriteria Ketuntasan Maksimum di sekolah yakni ≥ 70 , (3) Perhitungan yang digunakan untuk memperoleh hasil peningkatan pemahaman konsep siswa dengan menggunakan analisis statistic deskriptif berbantu aplikasi IBM SPSS Statistics 19, (4) Mengkategorikan presentase ketuntasan siswa berdasarkan kriteria penilaian kecakapan akademik yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.Kriteria Penilaian Kecakapan Akademik

Interval Skor	Kategori
$KK > 80 \%$	Sangat Baik
$60 \% < K \leq 80 \%$	Baik
$40 \% < K \leq 60 \%$	Cukup Baik
$20 \% < K \leq 40 \%$	Kurang Baik
$KK \leq 20 \%$	Sangat Kurang Baik

Media game animasi matematika dikatakan efektif apabila persentase ketuntasan memenuhi kriteria minimal baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian pengembangan yang telah dilakukan, dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Hasil yang diperoleh pada tahap pendefinisian (*Define*) adalah sebagai berikut :

- a. Analisis Awal. Data lapangan didapatkan dengan mewawancarai guru mapel matematika di MTs Muhammadiyah 2 Palang untuk memperoleh informasi yang diperlukan. Berdasarkan hasil observasi, maka kurikulum K-13 yang digunakan peneliti sebagai acuan untuk membuat media game animasi matematika yang dikembangkan. Hasil penjabaran KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi disajikan pada Tabel 4.

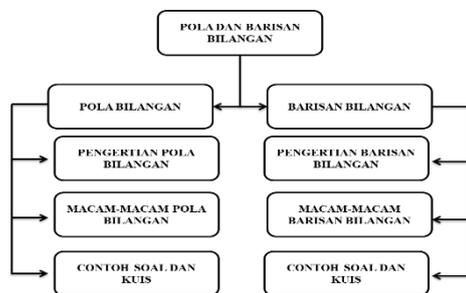
Tabel 4. Penjabaran KD dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
Membuat generalisasi dari pola pada barisan bilangan.	Menyatakan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan pola bilangan dan barisan bilangan.
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pola pada barisan bilangan	Mengenal unsur-unsur pada pola bilangan dan barisan bilangan. Menggunakan konsep pola bilangan dan barisan bilangan dalam kehidupan. Menyajikan secara tertulis dan lisan hasil pembelajaran pola bilangan dan barisan bilangan yang dikuasai, contoh masalah yang diselesaikan dengan bahasa yang jelas, sederhana, dan sistematis

- b. Analisis Siswa. Berdasarkan hasil observasi dengan mewawancarai guru mapel matematika yang mengajar di MTs Muhammadiyah 2 Palang. karakteristik siswa disini memiliki respon terlalu pasif. Sebagian besar siswa kurang antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Peserta didik banyak yang tidak memperhatikan, menguap berkali-kali, bahkan ada yang sibuk mengobrol dengan teman sebangkunya sehingga pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran masih banyak yang kurang. Maka diperlukannya media pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa

dan melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran menjadi aktif sehingga dapat menambah pengetahuan dan pemahaman siswa. Pengembangan game animasi matematika untuk pemahaman konsep siswa ini telah ditentukan untuk siswa kelas VIII SMP/MTs.

- c. Analisis Konsep. Sumber belajar yang sering digunakan selama proses pembelajaran adalah buku Lembar Kerja Siswa (LKS). Adapun untuk sumber belajar yang lain seperti media pembelajaran matematika jarang digunakan dalam pembelajaran. Oleh karena itu media pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa agar berperan aktif dan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran di sekolah, salah satunya yaitu media game animasi matematika. Peta konsep pola dan barisan bilangan MTs kelas VIII dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Konsep Pola dan Barisan Bilangan

d. Perumusan Tujuan. Berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pembelajaran yang dimuat pada kurikulum tentang materi dan spesifikasi tujuan yang ingin dicapai pada materi pola dan barisan bilangan.

2. Tahap Perancangan (Design)

Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- Penyusunan tes acuan patokan. Produk yang dirancang adalah game animasi matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi pola dan barisan bilangan.
- Pemilihan media. Microsoft Powerpoint 2010 dipilih sebagai *software* utama dalam pengembangan media dikarenakan salah satu kemampuan yang dimilikinya adalah fitur animasi. Yang kedua adalah dengan menggunakan *software* pendukung yakni Kahoot!, dimana aplikasi ini merupakan

aplikasi untuk membuat game/permainan edukasi dan memiliki fitur animasi. Pengguna tidak perlu repot dalam menggunakannya karena di dalam aplikasi sudah disediakan berbagai fitur untuk membuat game yang menarik dan tidak membosankan.

- Pemilihan format. Format pengembangan game animasi matematika ini meliputi pemilihan format untuk isi, *layout*, animasi dan hasil produk game. Format game animasi matematika berupa lembar validitas instrument dan lembar validasi ahli.
- Rancangan awal. Produk game animasi matematika ini terdiri dari beberapa komponen yaitu :
 - Menu awal. Terdapat tombol yang digunakan untuk memulai atau masuk ke menu utama, disertai dengan animasi dan suara yang menjadikan game animasi matematika ini tidak monoton dan tidak membosankan. Tampilan menu awal dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Menu Awal

- Menu utama. Terdiri dari 5 pilihan menu, yakni petunjuk, KD & indikator, materi, contoh soal, kuis, dan 1 menu tambahan yaitu *exit* (keluar). Tampilan bagian menu utama dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Menu Utama

3. Tahap Pengembangan (Develop)

- Validasi Produk. Pada validasi produk ini menggunakan 3 macam lembar penilaian validasi dengan 2 jenis data penilaian yaitu

data kuantitatif yang didapat pada lembar/ angket yang telah diisi validator dan data kualitatif yang didapatkan dari saran validator saat memvalidasi produk yang dijabarkan seperti berikut.

1) Data Kualitatif

Berdasarkan hasil penilaian validator terhadap kevalidan produk yang dikembangkan diperoleh skor pada :

(a) Validitas Produk. Berdasarkan data pada lembar validitas produk, diperoleh skor penilaian dari 4 validator, seperti di bawah ini :

(1) Validator pertama. Hasil skornya adalah :

$$P = \frac{87}{105} \times 100\% = 82,8\%$$

(2) Validator kedua. Hasil skornya adalah :

$$P = \frac{84}{105} \times 100\% = 80\%$$

(3) Validator ketiga. Hasil skornya adalah :

$$P = \frac{84}{105} \times 100\% = 80\%$$

(4) Validator keempat. Hasil skornya adalah :

$$P = \frac{86}{105} \times 100\% = 81,9\%$$

Dari data diatas, masing-masing validator menunjukkan skor penilaian ≥ 80 dengan kategori sangat valid maka dapat disimpulkan bahwa produk game animasi matematika ini telah layak digunakan dalam pembelajaran di kelas.

(b) Validasi Ahli. Berdasarkan data pada lembar validasi ahli, diperoleh skor penilaian dari 4 validator yang terbagi menjadi 2 ahli media dan 2 ahli materi. Dijabarkan seperti di bawah ini :

(1) Validator pertama ahli media. Hasil skornya adalah : $P = \frac{83}{105} \times 100\% = 79,4\%$

(2) Validator kedua ahli media. Hasil skornya adalah : $P = \frac{85}{105} \times 100\% = 80,95\%$

(3) Validator pertama ahli materi. Hasil skornya adalah : $P = \frac{90}{105} \times 100\% = 88,23\%$

(4) Validator kedua ahli materi. Hasil skornya adalah: $P = \frac{84}{105} \times 100\% = 80\%$

Dari data diatas masing-masing validator menunjukkan skor penilaian > 60 dengan kategori valid maka dapat disimpulkan bahwa produk game animasi matematika ini telah layak digunakan dalam pembelajaran di kelas.

2) Data Kualitatif

(a) Validitas Produk. Berdasarkan pada lembar validitas produk, didapatkan saran validator yang bisa dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Saran Perbaikan pada Validitas Produk

Nama Validator	Saran Perbaikan
Validator pertama	Game lebih interaktif lagi.
Validator kedua	-
Validator ketiga	Animasi masih perlu di tambah. Slide transisi kurang menarik. Background perlu dimodifikasi agar lebih menarik. Perlu tambah sound effect agar lebih interaktif.
Validator keempat	Ditambahi tombol icon materii pada petunjuk pemakaian yaitu menu materi

(b) Validasi Ahli. Berdasarkan pada lembar validasi ahli, didapatkan saran validator yang bisa dilihat pada Tabel 6.

(c)

Tabel 6. Saran Perbaikan pada Validasi Ahli

Nama Validator	Saran Perbaikan
Validator pertama ahli media	Animasi diperbanyak.
Validator kedua ahli media	-
Validator pertama ahli materi	Game lebih interaktif lagi.
Validator kedua ahli materi	-

b. Revisi Produk

Peneliti melakukan revisi atas saran dari validator pada 3 macam lembar validasi diantaranya :

1) Background perlu dimodifikasi agar lebih menarik. Adapun revisi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Sebelum Direvisi



Gambar 6. Setelah Direvisi

- 2) Perlu tambah sound effect agar lebih interaktif. Adapun revisi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7. Sebelum Direvisi



Gambar 8. Setelah Direvisi

- 3) Ditambahi tombol icon materii pada petunjuk pemakaian yaitu menu materi. Adapun revisi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Sebelum Direvisi



Gambar 10. Setelah Direvisi

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Pada tahap penyebaran (*disseminate*) ini yang di teliti adalah uji kepraktisan dan uji keefektifan. Berikut penjelasannya.

a. Kepraktisan

Produk yang dikembangkan memenuhi kualifikasi praktis berdasarkan hasil lembar observasi keterlaksanaan produk pada kegiatan pembelajaran sesuai dengan lembar keterlaksanaan produk adalah sangat baik dengan pemilihan "Ya" pada setiap butir pertanyaan. Untuk persentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran sesuai dengan lembar observasi aktivitas guru sebesar 82,6% dan 81,3% dengan kriteria keberhasilan proses pembelajaran tinggi. Kemudian untuk persentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran sesuai dengan lembar observasi aktivitas siswa kedua validator sebesar 83,07% dengan kriteria keberhasilan proses pembelajaran tinggi. Sedangkan untuk angket respon siswa sesuai dengan lembar angket respon siswa diperoleh rata-rata skor 75% dengan kesimpulan layak digunakan tanpa revisi dengan kriteria baik. Hal ini menunjukkan bahwa produk game animasi matematika yang dikembangkan memiliki tingkat kepraktisan yang baik. Akan tetapi uji coba penelitian ini hanya dilakukan 1 kali yaitu pada hari pertama penelitian saja sehingga ini menjadi salah satu kekurangan dari produk pembelajaran berupa game animasi matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

b. Keefektifan

Untuk mengetahui keefektifan produk game animasi matematika ini menggunakan *pretest* dan *posttest*. Pelaksanaan penelitian ini yang semula akan dilaksanakan pada tanggal 23-24 Juli 2021 akan tetapi tidak berjalan lancar dikarenakan sekolah yang menjadi tempat uji coba yaitu MTs Muhammadiyah 2 Palang terdampak virus covid-19 lagi. Jadi peneliti hanya melakukan satu kali pertemuan di kelas VIII-B dan hanya mendapatkan data *pretest* saja. Pembelajaran ini dilaksanakan selama 2 jam (120 menit) pada hari Rabu tanggal 23 Juni 2021 yang diikuti 15 siswa. Berdasarkan hasil analisis data *pretest* diketahui pemahaman konsep siswa masih rendah dengan nilai *pretest* masih di bawah KKM sekolah yakni ≥ 70 dikarenakan

siswa belum mendapatkan materi pola dan barisan bilangan dan untuk data *posttest* peneliti tidak mendapatkan hasil analisisnya dikarenakan sekolah terdampak virus covid-19 yang mengakibatkan sekolah diliburkan. Sehingga produk game animasi matematika ini belum bisa dikatakan efektif sebagai produk untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

5. Kekurangan Penelitian

Uji coba penelitian yang semula akan dilakukan 2 kali pertemuan dengan waktu 2 hari berturut-turut hanya dilakukan 1 kali dikarenakan sekolah tempat uji coba terdampak virus covid-19 lagi yang mengakibatkan kekurangan dalam penelitian pengembangan ini yakni belum bisa dikatakan efektif karena penelitian hanya 1 kali pertemuan dan peneliti hanya mendapatkan 1 data yakni data *pretest* sedangkan untuk mengetahui meningkatkannya pemahaman konsep siswa diperlukan data *pretest* dan *posttest*

Hasil penelitian pengembangan game animasi matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa ini sejalan dengan hasil penelitian [12] yang berjudul Pengembangan Game Animasi Interaktif Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar ini pengembang mengacu pada model pengembangan four-D (4-D) yang meliputi 4 tahap, yaitu define (pendefinisian/kajian awal), design (perancangan), develop (pengembangan), dan disseminate (penyebaran). Subjek uji coba terdiri dari satu ahli materi, satu ahli media dan desain, satu praktisi, dan 6 siswa kelas VIII sebagai user/pengguna. Untuk teknik analisis data diambil dari data kuantitatif dan kualitatif. Berdasarkan data kevalidan produk, ahli materi menyatakan 77% produk cukup valid, ahli media dan desain menyatakan produk 85% valid, dan praktisi menyatakan produk 82% valid, sehingga dapat disimpulkan bahwa produk yang dihasilkan valid dengan rata-rata persentase 81,33%. Sedangkan berdasarkan data kepraktisan produk, user/pengguna menyatakan produk 83%, sehingga dapat disimpulkan bahwa produk yang dihasilkan dapat diterapkan di kelas dan bermanfaat bagi siswa.

Kemudian terdapat penelitian yang dilakukan [13] yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran *Adobe Animate* Berbantuan *Schoology* pada Materi Barisan dan Deret

Aritmetika yang memiliki hasil kevalidan diperoleh koefisien korelasi α sebesar 0,94 dengan kategori valid, hasil kepraktisan sebesar 81,75%, dan hasil keefektifan mencapai 85%. Penelitian ini sejalan dengan yang peneliti kembangkan dengan sama-sama menggunakan model pengembangan 4-D yang telah dimodifikasi. Akan tetapi penelitian yang peneliti lakukan belum menghasilkan data keefektifan yang menjadikan itu sebagai ketidaksamaan penelitian.

Kemudian penelitian yang peneliti teliti ini juga sejalan dengan penelitian [14] yang berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Game Android Berbantuan *Software Construct 2* pada Pola Bilangan yang memiliki hasil kevalidan sangat tinggi dengan rata-rata 4,38, kemudian hasil kepraktisan diperoleh presentase sebesar 86%, dan yang terakhir keefektifan diperoleh persentase 90%. Sama-sama menggunakan model pengembangan 4-D yang telah dimodifikasi. Akan tetapi penelitian yang peneliti lakukan belum menghasilkan data keefektifan yang menjadikan itu sebagai ketidaksamaan penelitian.

Penelitian yang peneliti lakukan juga sejalan dengan penelitian [15] yang berjudul Pengembangan *E-book* Biologi Berbasis Konstruktivistik untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMA Kelas XI yang memiliki hasil untuk kriteria kevalidan (4,3), kepraktisan (66,67%), dan efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. Akan tetapi penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, yakni 1) *Analysis*, 2) *Design*, 3) *Development*, 4) *Implementation and* 5) *Evaluation* yang menjadi perbedaan dalam penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas pengembangan game animasi matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMP ini menggunakan model pengembangan 4-D yang ditemukan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel. Dan dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk game animasi matematika untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SMP ini memenuhi kriteria valid untuk kevalidan dan kepraktisan layak digunakan dalam pembelajaran sedangkan untuk keefektifan belum bisa dikatakan baik dikarenakan data yang diambil masih kurang

karena pada saat penelitian, sekolah yang menjadi tempat uji coba terdampak pandemi covid-19 lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kuncoro, Y. W. (2019). Pengembangan Game Pembelajaran Matematika Untuk Siswa Kelas Iv Sd Dengan Menggunakan Program Visual Scratch. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- [2] Warli and M. Fadiana, "Math Learning Model that Accommodates Cognitive Style to Build Problem-Solving Skills," *Higher Education Studies*, ISSN : 1925-4741, p. Vol. 5 No. 4, 2015.
- [3] Hurd, D., & Jenuings, E. (2009). Standardized Educational Games Ratings: Suggested Criteria. *Karya Tulis Ilmiah*.
- [4] Kirikkaya, E. B., Iseri, S., & Vurkaya, G. (2010). A board game about space and solar system for primary school students. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 9(2), 1–13
- [5] Rohman, N., & Mulyanto, B. (2010). Membangun aplikasi game edukatif sebagai media belajar anak-anak. *Jurnal Computech & Bisnis*, 4(1), 53–58.
- [6] Prawiro, M. (2018, January 2). *Animasi*. Retrieved Juli 25, 2021, from Pengertian Animasi:
<https://www.maxmanroe.com/vid/teknologi/pengertian-animasi.html>
- [7] Riyadi, H. (2021, January 3). *Pengertian Microsoft PowerPoint Beserta Fungsi, Kelebihan dan Kekurangannya*. Retrieved Agustus 1, 2021, from NESABAMEDIA:
<https://www.nesabamedia.com/pengertian-microsoft-powerpoint/>
- [8] M. Dwi, "Kahoot!," 5 Mei 2019. [Online]. Available: <https://melindadwi.home.blog>. [Accessed 1 Juli 2021].
- [9] Rochmad, "Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika," *Jurnal Kreano*, vol. 3 No. 1, no. 2086-2334, pp. 59-72, 2012.
- [10] Ernawati, S. (2020). *Validitas Pengembangan Lks Berbasis Level Scaffolding Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp*. Tuban: Unirow Tuban.
- [11] Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [12] Hilmida, N. (2018). Pengembangan Game Animasi Interaktif pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, ISSN : 2442-4668, Vol. 4 No.1 Hal 15-23.
- [13] D. M. D. Saniriati, D. Dafik, and R. P. Murtikusuma, "Pengembangan Media Pembelajaran Adobe Animate Berbantuan Schoology Pada Materi Barisan dan Deret Aritmetika," *J. Ris. Pendidik. dan Inov. Pembelajaran Mat.*, vol. 4, no. 2, p. 132, 2021, doi: 10.26740/jrpijm.v4n2.p132-145.
- [14] Miftahuddin, U. A. (2019). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Game Android Berbantuan Software Construct 2 Pada Pola Bilangan*. Jember: Digital Repository Universitas Jember.
- [15] Adnan, Muharram, and A. Jihadi, "Pengembangan E-book Biologi Berbasis Konstruktivistik untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMA Kelas XI," *Pengemb. E-b. Biol.*, vol. 22, no. 2, pp. 112–119, 2019.