



Happy Math War: Game Edukasi sebagai Media Pembelajaran Peningkat Kemampuan Koneksi Matematis

(Happy Math War: Educational Game as Learning Media to Improve Mathematical Connection Ability)

Nabilah Cahyadewi^{1*}, Ria Sudiana²

¹ Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa – Serang, Banten, Indonesia, 42117

² Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa – Serang, Banten, Indonesia, 42117

* email penulis korespondensi: 2225190015@untirta.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini menghasilkan produk media game edukasi *Happy Math War* untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Metode penelitian ini berupa pengembangan menggunakan model Borg dan Gall yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, pengembangan produk, validasi desain, revisi desain, uji coba pendahuluan, revisi, ujicoba pemakaian skala luas, dan revisi. Subjek penelitian merupakan siswa SMP di Kota Serang. Instrumen pengumpulan data menggunakan angket dan tes lalu dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan juga kualitatif. Hasil penelitian memperoleh fakta sebuah media pembelajaran game edukasi *Happy Math War* sangat valid dari segi media dan materi, bernilai praktis oleh guru dan sangat praktis dari respons siswa. Keefektifan media tinggi dengan ditunjukkan skor n-gain sebesar 0,80. Berdasarkan hasil tersebut media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Kata kunci: *game edukasi; kemampuan koneksi; media*

Abstract

The purpose of this research is to develop the educational game media product called *Happy Math War* to improve students' mathematical connection abilities. This research method involves development using the Borg and Gall model, which includes potential and problem analysis, data collection, product development, design validation, design revision, preliminary testing, revision, large-scale implementation testing, and final revision. The research subjects are junior high school students in the city of Serang. Data collection instruments consist of questionnaires and tests, and the data will be analyzed using both quantitative and qualitative descriptive. The research results obtained evidence that the educational game media called *Happy Math War* is highly valid in terms of its media and content. It is considered practical by teachers and highly practical based on student responses. The effectiveness of the media is high, as indicated by an n-gain score of 0.80. Based on these results, the developed learning media is deemed suitable for improving students' mathematical connection abilities.

Keywords: *educational game, connection abilities, media*

Cara mengutip dengan APA 7 style: Cahyadewi, N & Sudiana, R. (2023). *Happy Math War: Game Edukasi sebagai Media Pembelajaran Peningkat Kemampuan Koneksi Matematis*. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 114-126.

<https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v8i2.3567>

PENDAHULUAN

Dunia abad-21, menuntut berbagai macam perkembangan dalam diri manusia maupun seluruh aspek bidang kehidupan tak terkecuali bidang pendidikan. Teknologi informasi dan komunikasi dalam lingkup pendidikan kini sudah luas dan kaya akan inovasi. Kelebihan hal ini pada aspek pendidikan ialah memudahkan proses informasi dan menciptakan inovasi yang beragam dalam dunia pendidikan. Pendidikan merupakan sumber kemajuan suatu bangsa. Pendidikan di Indonesia setiap jenjangnya senantiasa terdapat mata pelajaran matematika, oleh karena itu matematika tergolong pelajaran yang wajib untuk dipelajari (Kusumawati & Irwanto, 2016). NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) menyatakan kemampuan dasar matematika meliputi kemampuan koneksi (*connections*), pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proofing*), komunikasi (*communication*), dan representasi (*representation*). Berdasarkan uraian *basic skills* matematika tersebut, siswa seharusnya mempunyai kemampuan koneksi matematis yang baik sehingga dapat memecahkan permasalahan matematika lainnya (Abidin, 2022). Tetapi, terdapat fakta bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami, menggambarkan dan menyelesaikan persamaan numerik. Oleh sebab itu siswa mengatakan belajar matematika sulit dan tidak menyenangkan. Untuk menghilangkan stigma tersebut, tugas pendidik untuk membantu siswa dan menciptakan strategi pembelajaran yang efektif, efisien, dan menyenangkan. Hadin (2018) menyatakan kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan memahami keterkaitan matematika dengan kehidupan keseharian, kaitan matematika dengan topik matematika lainnya, serta keterkaitan matematika dengan disiplin ilmu selain matematika. Seorang peserta didik yang menguasai kemampuan koneksi matematis akan memiliki pemahaman matematika dalam jangka waktu yang lebih panjang.

Studi pendahuluan dilakukan pada siswa sekolah menengah pertama di kota serang yang melibatkan 30 responden dalam hal mengetahui potensi serta masalah yang ada untuk kemampuan dan kegiatan belajar matematika siswa melalui aktivitas yang mungkin dilakukan siswa, dan diperoleh informasi bahwa siswa menggunakan *smartphone* lebih dari 8 jam sehari, lalu aktivitas yang dijalani ialah bermain *game* pada *smartphone* namun bukan merupakan *e-learning* matematika. Akan tetapi, hal ini tidak menjadi bernilai negatif jika terdapat suatu media yang digunakan untuk pembelajaran pada *smartphone* dan fungsinya sama seperti aktivitas yang digemari peserta didik yaitu menarik dan memberikan hiburan. Media interaktif yang dapat dijalankan pada *smartphone* dan dibuat berdasarkan capaian pendidikan serta tetap membawa sifat menghibur adalah *game* edukasi (Press, 2021). Pengaplikasian media pembelajaran dapat membantu peserta didik saat mempelajari materi berkategori sulit (Wicaksono dkk., 2018). Studi pendahuluan yang dilakukan terkait materi yang tergolong sulit menurut peserta didik jatuh kepada materi lingkaran, kemudian guru matematika menyatakan belum adanya media pembelajaran berteknologi digital berbasis android, pembelajaran dilakukan dengan metode ceramah dan pemberian tugas.

Pesatnya perkembangan teknologi dalam segala aspek kehidupan salah satunya aspek pendidikan, perlu bagi pendidik melaksanakan perkembangan Zaman dengan membantu peserta didik mengenal dan mengaplikasikan teknologi dalam kegiatan pembelajaran sehingga pendidik sebagai fasilitator kelompok belajar tidak hanya sekadar mentransfer ilmu yang dimilikinya melalui ceramah dan papan tulis. Pendidikan disebut berkualitas jika mampu menciptakan pribadi siswa yang memiliki pengetahuan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-harinya (Anita dkk., 2022). Dengan teknologi, guru memiliki pilihan strategi serta metode pembelajaran yang luas dan mampu mencapai tujuan pembelajaran juga menanamkan *basic skills* kemampuan

koneksi matematis dengan suasana belajar yang bersifat efektif, efisien, dan menggembirakan (Azis, 2019). Media ialah kata yang berasal dari bahasa Latin dan bentuk jamak kata *medium* berarti “perantara” atau “pengantar”, media dalam pembelajaran bermakna sebagai penyalur atau penyampai pesan antara pengirim dan penerima pesan (Rusydiah, 2020). Kemudian teknologi dalam pembelajaran bersifat memberi pengalaman belajar yang lebih baik dan mengajarkan peserta didik menggunakan teknologi secara positif dalam kehidupan. Media pembelajaran sebagai perantara dapat berupa "*hardware*" maupun "*software*", yang memuat informasi tujuan dan isi pembelajaran serta bersifat menyukseskan kegiatan belajar mengajar (Nasaruddin, 2015).

Kemudian, berdasarkan penelitian terdahulu dari Rianingtias (2019) dan Miswari (2022) tentang penggunaan media pembelajaran abad ke-21 berbasis android, telah selesai dilakukan setelah mengetahui valid dan praktis saja namun tidak sampai menguji keefektifan media untuk mengukur kemampuan siswa. Oleh karena itu dalam penelitian yang dilakukan peneliti saat ini, peneliti meneliti dengan menciptakan produk media pembelajaran berbasis android baru yang memiliki fokus penelitian disiplin ilmu pengetahuan dan jenjang berbeda dari sebelumnya yakni ilmu matematika materi lingkaran pada siswa kelas VIII, lalu media *game* edukasi berbasis android yang dihasilkan memiliki tujuan penelitian yang lebih luas yakni memperoleh kevalidan media *game*, memperoleh kepraktisan media *game*, juga memperoleh informasi keefektifan media *game* edukasi. Tidak sampai disitu, penelitian ini juga menghasilkan produk baru media pembelajaran terintegritas kemampuan koneksi matematis di mana kemampuan matematis pada media *game* edukasi ini belum dimiliki oleh media pembelajaran pada penelitian terdahulu juga peneliti lainnya. Media pembelajaran pada penelitian yang lalu memiliki fitur quiz latihan soal lalu skor yang diperoleh dari pilihan jawaban yang benar, maka penelitian yang dilakukan peneliti saat ini memiliki kebaruan fitur-fitur pada aplikasi sehingga lebih beragam. Media pembelajaran *game* edukasi yang dikembangkan saat ini untuk mata pelajaran matematika materi lingkaran serta tidak hanya berisi quiz atau latihan soal saja namun juga disertai fitur-fitur sumber bacaan materi lingkaran, contoh soal, quiz, dan yang utama terdapat permainan (*games*) *math war* yang menghibur siswa sebagai pemainnya dari segi visual-audio serta aktivitas *robot math war* yang dapat bergerak lebih dari satu arah.

Berdasarkan penelitian tentang media *game* quiz berbasis android yang dilakukan oleh Hakim & Sari (2019) serta Muryaroah (2020), diketahui penggunaan media pembelajaran ini berhasil menciptakan kegiatan positif yang dapat dilakukan peserta didik dalam penggunaan *smartphone*. Seluruh media telah mendapatkan hasil layak digunakan dalam pembelajaran dan mendapatkan respons sangat baik dari peserta didik. Dari penelitian tersebut, peneliti menyimpulkan terdapat cara untuk memenuhi tugas guru pada abad ke 21 dalam hal membantu siswa beradaptasi dengan perkembangan teknologi, tanggap teknologi, meminimalisir nilai negatif penggunaan *smartphone* serta memiliki pengalaman belajar lebih baik. Cara tersebut dapat dilakukan dengan membuat inovasi produk media pembelajaran berupa *game* edukasi berbasis android dengan menggunakan *software* pencipta *game* dua dimensi yakni *Construct 2*. *Construct 2* merupakan aplikasi pembuat *game* dengan memanfaatkan menu *tools* yang tersedia, pembuat *game* dua dimensi ini berbasis HTML5 sehingga mudah digunakan untuk menciptakan suatu produk media pembelajaran pada materi lingkaran dan hasilnya dapat di publikasikan ke dalam android (Rohman, 2019).

Berdasarkan ulasan di atas penelitian ini bertujuan memperoleh dan menciptakan media pembelajaran *game* edukasi *Happy Math War* berbasis android pada pembelajaran matematika yang mampu memfasilitasi kemampuan koneksi matematis

siswa materi lingkaran yang valid, praktis, dan efektif meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik kelas VIII.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan R&D (*Research and Development*). Model yang digunakan ialah Borg dan Gall yang disederhanakan menjadi sembilan langkah dari sepuluh langkah. Penyederhanaan dilakukan karena telah terdapat pernyataan Borg dan Gall bahwa penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa Strata 1 dapat selesai pada tahap keenam yaitu ujicoba skala kecil akibat sumber daya mahasiswa terbatas, selain itu alasan peneliti melakukan penyederhanaan dikarenakan adanya keterbatasan dari segi waktu dan kemampuan. Jadi, langkah tahapan penelitian saat ini yakni 1) potensi dan masalah, 2) pengumpulan data, 3) desain produk, 4) validasi desain, 5) revisi desain, 6) uji coba produk awal, 7) revisi, 8) uji coba pemakaian skala luas, 9) revisi akhir.

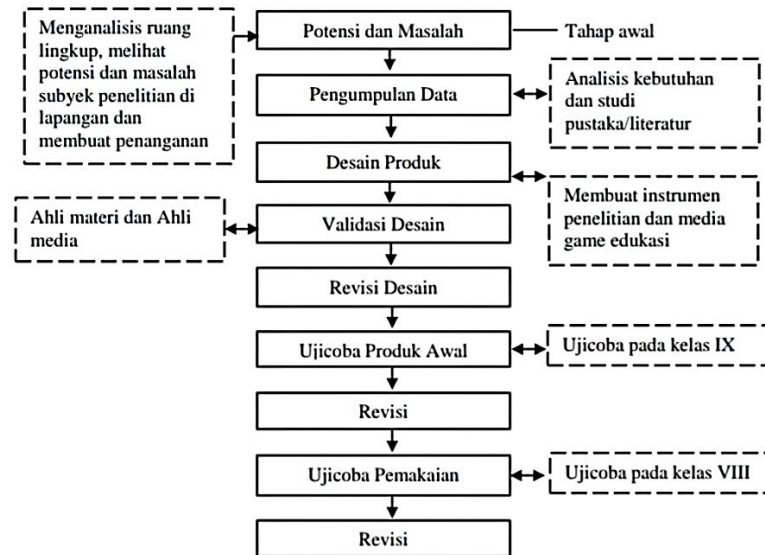
Langkah-langkah penelitian tersebut akan dijelaskan mulai dari langkah pertama yakni langkah **potensi dan masalah**, langkah melihat masalah dan peluang pembelajaran dari tindakan pra-penelitian di sekolah. Guru matematika diberi kuesioner angket berisi data terkait proses pembelajaran, dan sarana untuk belajar. Siswa kelas 9 diberi angket berisi kebiasaan yang banyak dilakukan, kegiatan belajar, serta mata pelajaran yang tergolong sulit namun tidak memiliki media sehingga materi sulit dapat diintegrasikan kedalam media.

Langkah kedua, pada **pengumpulan data** dilakukan studi literatur untuk menunjang pengembangan produk berdasarkan potensi serta masalah yang ada melalui berbagai bahan bacaan. Langkah ketiga **mengembangkan desain produk**, terdapat dua jenis hal yang dikembangkan yakni instrumen penilaian yang terdiri dari instrumen angket untuk validasi media, validasi materi, respons siswa, respons guru, dan instrumen tes pretest posttest pengukur keefektifan. Kemudian jenis kedua berupa media pembelajaran game edukasi Happy Math War.

Langkah keempat, **validasi desain** produk berupa memberi angket instrumen kepada dua validator ahli media dan tiga ahli materi melalui bahan penilaian berupa angket. Media dinilai melalui tiga aspek yakni aspek perangkat lunak, kegrafisan dan kemudahan. Sedangkan aspek penilaian materi terdiri dari kesesuaian kompetensi inti, kompetensi dasar, kurikulum 2013, keakuratan materi, latihan soal, dan aspek kesesuaian feedback jawaban. Langkah kelima berupa **revisi setelah validasi**, menyelesaikan hasil masukan dan saran yang diberikan oleh ahli untuk menghasilkan produk yang layak.

Langkah keenam, **ujicoba produk** pada kelas IX SMP untuk mengetahui respons peserta didik terhadap media, respons guru matematika, dan keefektifan media, ujicoba tahap ini dilakukan untuk memperoleh produk yang jauh lebih baik. Langkah ketujuh berupa **revisi setelah di uji coba** pada kelas 9, revisi dilakukan ketika produk mendapat masukan dan memperoleh hasil di bawah normal, hasil yang diperoleh pada pengujian ini tidak tergolong jelek atau buruk sehingga dilanjutkan kepada tahap berikutnya.

Langkah kedelapan, **uji coba pemakaian** (skala lebih luas). Dilakukan kepada 40 siswa SMP kelas VIII, pengujian dilakukan dengan eksperimen dan bertujuan untuk mengetahui respons serta keefektifan media, tindakan awal berupa memberi soal pretest, sesudah itu dilakukan pembelajaran menggunakan media, setelah itu diberikan soal posttest, dan yang terakhir memberi angket respons atas media. Terakhir, langkah kesembilan, **revisi** setelah ujicoba skala lebih luas dari masukan yang diterima.



Gambar 1. Tahapan Model Borg and Gall

Subyek Ujicoba

Subjek dalam penelitian ini merupakan siswa SMP Negeri pada salah satu sekolah di Kota Serang. Pemilihan siswa dilakukan dengan cara *purposive sampling*, cara ini sesuai untuk digunakan pada penelitian yang tidak melakukan *generalisasi* (Sugiyono, 2016). Uji coba produk awal dilakukan kepada 30 siswa kelas IX sedangkan ujicoba pemakaian dilakukan kepada 40 siswa kelas VIII SMP, uji coba awal dilakukan kepada siswa setingkat lebih tinggi karena dianggap telah mempelajari materi lingkaran saat duduk di bangku kelas delapan terlebih dahulu sehingga dapat merasakan perbedaan pembelajaran menggunakan media *game* edukasi yang dikembangkan. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 14 Desember 2022 sampai tanggal 08 Mei 2023.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari tiga kelompok, yaitu 1) Lembar angket untuk kevalidan diberikan kepada ahli media dan ahli materi, 2) Lembar angket untuk mengetahui tingkat kepraktisan diberikan kepada guru dan peserta didik, 3) Lembar tes untuk mengetahui keefektifan dibuat menjadi dua tes yakni *pretest* dan *posttest*, mengandung indikator pencapaian kemampuan koneksi matematis.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan ialah teknik deskriptif kualitatif untuk mendeskripsikan hasil komentar dan masukan, kemudian teknik deskriptif kuantitatif untuk mendeskripsikan data menggunakan angka. Instrumen dilakukan uji validitas dan reliabilitas, setelah valid dan reliabel instrumen dapat digunakan untuk mengukur respons peserta didik dan keefektifan media. Kategori pengukur kevalidan (layak) dan kepraktisan (respons) media menggunakan Skala Likert skala 1 sampai 5 kemudian pengolahan data dengan rumus seperti berikut ini :

$$p = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Selanjutnya, persentase penilaian tersebut diinterpretasikan kedalam kriteria penilaian produk pengembangan pada Tabel 1 :

Tabel 1. Kriteria penilaian produk pengembangan

Interval Persentase	Kategori Kevalidan Media	Kategori Kepraktisan Media	Keterangan
0% - 20%	Tidak valid	Tidak Praktis	Revisi
21% - 40%	Kurang valid	Kurang Praktis	Revisi
41% - 60%	Cukup valid	Cukup Praktis	Revisi
61% - 80%	Valid	Praktis	Tidak perlu revisi
81% - 100%	Sangat valid	Sangat Praktis	Tidak perlu revisi

Sementara data efektivitas kemampuan koneksi matematis siswa yang berupa tes *pretest* dan *posttest* diolah menggunakan rumus *n-gain*. Kriteria *n-gain* di adaptasi dari (Hake, 1999) seperti pada Tabel 2. Berikut perhitungan *n-gain* skor :

$$N = \frac{\text{skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{Skor pretest}} \quad (2)$$

Tabel 2. Kriteria N-Gain skor

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa media pembelajaran *game* edukasi berbasis android bernama “Happy Math War” dengan fokus materi lingkaran untuk kelas VIII SMP. *Game* edukasi ini dikembangkan berdasarkan tahapan pada model pengembangan Borg dan Gall yang telah di sederhanakan menjadi sembilan langkah dari sepuluh langkah penelitian.

Pra penelitian untuk mengetahui potensi dan masalah menggunakan kuesioner dengan bahasan yang ditujukan kepada guru seputar kondisi sekolah, sarana pra sarana mengajar dan belajar, media pembelajaran, serta perkembangan teknologi dalam pembelajaran. Lalu bahasan kuesioner untuk siswa meliputi penggunaan teknologi. Hasil yang diperoleh siswa sering menggunakan teknologi *smartphone* saat di luar sekolah, Kegiatan yang sering dilakukan saat membuka *smartphone* adalah membuka aplikasi permainan *game*, tidak adanya aplikasi berupa *e-learning* atau jenis pembelajaran pada *smartphone*, *game* yang dimainkan bukan *game* edukasi matematika melainkan hanya hiburan. Sedangkan hasil kuesioner guru menyatakan pembelajaran matematika menggunakan kurikulum 2013 dan belum memiliki media pembelajaran yang dapat digunakan pada *smartphone* seperti *game* edukasi. Setelah diketahui hasil masalah dan potensi yang ada, dilanjutkan dengan melakukan pengumpulan data studi literatur pada sumber tertulis. Hasil yang diperoleh ialah dalam memenuhi kebutuhan yang lebih maju di sekolah yang dapat membantu pembelajaran dengan penanganan ilmu yang terarah sesuai dengan kebutuhan siswa dalam berteknologi, pada fokus materi lingkaran, diperlukan media pembelajaran yang komunikatif dan menuntaskan tujuan pembelajaran, sehingga dibuatlah media pembelajaran yang termasuk inovasi abad dua puluh satu dan membuat multimedia interaktif. Kemudian, diketahui *software* yang mampu menciptakan *game* sesuai tujuan dan isi materi lingkaran yakni *Construct 2* dan diketahui juga cara mengembangkan *game*.

Pengembangan produk terdiri dari pengembangan instrumen pengumpulan data berupa angket validasi, angket respons, dan tes *pretest posttest* kemampuan koneksi matematis. Kemudian, pengembangan media pembelajaran *game* edukasi Happy Math

War. Pengembangan *game* edukasi menggunakan *software Construct 2* dengan sistem pengembang *game* dua dimensi HTML5. *Game* di publikasikan khusus pada platform android minimal Versi Kitkat. *Game Happy Math War* memiliki tampilan *portrait* skala 1080 x 1920 *pixels* dengan ukuran 72 MB. *Game Happy Math War* merupakan permainan pertempuran memperoleh skor antara *object Robot* dengan batu dan benda-benda matematika bentuk lingkaran yang dilengkapi dengan latihan soal dan materi bacaan lingkaran koneksi matematis.



Gambar 2. Icon dan Main Menu Happy Math War

Pada *main menu* diketahui fitur apa saja yang terdapat pada aplikasi Happy Math War, tidak hanya untuk bermain *game* tetapi juga terdapat tujuan dan isi pembelajaran yang disampaikan dan terdapat pada pilihan “Pencapaian Materi”. Selain itu, terdapat Quiz kemampuan koneksi matematis untuk latihan belajar peserta didik setelah bermain *game*, lalu terdapat input nilai dari skor yang diperoleh peserta didik ke Google Form. Aplikasi ini bersifat menciptakan pembelajaran sesuai perkembangan teknologi yakni efektif, efisien, dan menggembarakan.

Selanjutnya tampilan *Opening* merupakan tampilan awal saat aplikasi *Happy Math War* dibuka pada *smartphone* android. Pada *opening* terdiri dari tampilan kover, informasi spesifik materi yang diangkat dan jenjang pendidikan, kemudian informasi cara bermain. Peralihan dari kover dan info materi di *setting* dengan waktu 6 detik untuk otomatis menuju informasi petunjuk bermain. Tampilan *Opening* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan *Opening* Happy Math War dan petunjuk bermain

Saat sudah berada pada halaman *opening* dan untuk masuk kedalam menu utama (*main menu*), pengguna aplikasi harus menyelesaikan bacaan petunjuk bermain hingga *slide* akhir dengan mengklik tombol “*next and back*” pada sisi kanan dan kiri hingga

muncul tombol “saya sudah mengerti”.



Gambar 4. Tampilan Opsi Capaian Materi Ligkaran

Selanjutnya, salah satu fitur *main menu* yaitu pencapaian materi terdiri dari beberapa *sub menu* seperti kompetensi dasar, materi lingkaran, dan contoh soal. Keseluruhan bacaan pada menu pencapaian materi disediakan untuk melengkapi permainan dan menjadi bahan bacaan materi lingkaran sebelum memulai permainan dan sebelum mengerjakan latihan atau quiz kemampuan koneksi matematis. Pada tampilan capaian materi terdapat tombol *button home* yang artinya setelah selesai membaca terkait materi lingkaran pengguna dapat kembali ke menu utama (*main menu*),



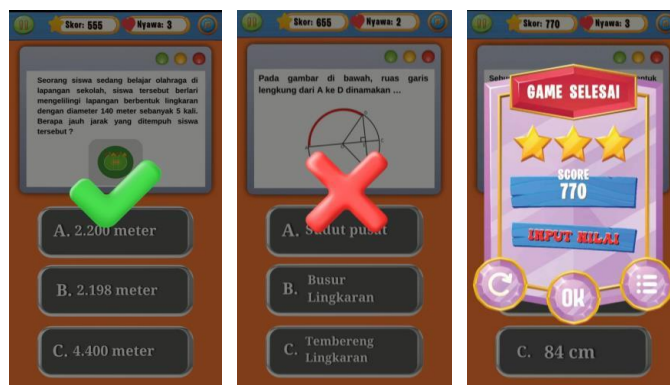
Gambar 5. Tampilan Permainan Happy Math War

Selanjutnya pada Gambar 5. Menampilkan tampilan menu Permainan yang terdiri dari empat bagian di mana setiap bagiannya terdapat level permainan, total keseluruhan level permainan ada sepuluh. Secara berurutan dari tampilan menu permainan terdapat tampilan halaman bermain math war kemudian tampilan latihan berupa quiz dan pembahasan quiz. Permainan math war dimainkan dengan cara mengarahkan objek robot war ke arah kanan dan kiri melalui tombol cursor di bawah garis biru, tujuan mengarahkan robot war untuk mencari objek matematika berbentuk lingkaran yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari, jika berhasil menyentuh objek benda lingkaran hingga hilang tersentuh peluru maka skor akan bertambah namun jika menembak batu dan benda-benda melewati garis pijakan robot war maka skor akan berkurang. Setelah satu menit sudah bermain, maka akan muncul tampilan latihan quiz materi lingkaran yang berkaitan dengan koneksi matematis sesuai tingkat level permainan. Pada saat siswa salah menjawab quiz maka skor berkurang dan akan muncul pembahasan soal sebagai *feedback* pembelajaran.



Gambar 6. Tampilan Soal Lingkaran dengan Kemampuan Koneksi Matematis Happy Math War

Tampilan Gambar 6. Menunjukkan beberapa soal yang digunakan sebagai latihan dalam aplikasi Happy Math War. Seluruh soal yang dapat dikerjakan sebagai latihan kemampuan koneksi matematis oleh siswa pada aplikasi *game* edukasi *Happy Math War* berjumlah 50 soal, di mana pada setiap level permainan terdapat lima soal, lalu jumlah keseluruhan level permainan adalah sepuluh. Soal-soal latihan pada bagian permainan dan level permainan telah disusun berurutan dari tingkatan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi materi lingkaran yang termudah ke arah yang lebih serius, kemudian soal latihan dibuat untuk melatih kemampuan koneksi matematis siswa jauh lebih baik setelah menggunakan media pembelajaran karena pengalaman belajar yang lebih terfokus pada peserta didik dengan tercurahnya perhatian, perasaan, dan minat selama pembelajaran. Hal ini sesuai teori Dale (1969) pengalaman belajar semakin konkret suatu pengalaman belajar siswa, maka akan semakin besar ingatan siswa terhadap materi tersebut.



Gambar 7. Tampilan Notif Saat Menjawab Quiz dan Skor Akhir

Pada Gambar 7. Secara berturut-turut menampilkan tampilan notifikasi saat siswa menjawab benar atau salah kemudian terdapat tampilan *pop-up* papan skor akhir yang diperoleh siswa. Untuk jawaban benar saat mengerjakan quiz maka notif yang

muncul berupa *checklist*. Lalu, saat siswa sudah mendapatkan notifikasi *pop-up* skor akhir selanjutnya siswa menginput skor yang diperoleh pada tombol “input nilai”, nantinya siswa akan diarahkan menuju Google Forms untuk penginputan data.

Setelah produk selesai dikembangkan selanjutnya melakukan proses validasi desain, produk dinilai melalui instrumen angket validasi ahli. Berikut hasil validasi desain yang diperoleh:

Tabel 3. Hasil Uji Kevalidan Media

No	Aspek	Ahli Media		Jumlah Skor	Skor Maks
		1	2		
1	Perangkat Lunak	30	33	63	70
2	Kegrafisan	48	51	99	110
3	Kemudahan	14	13	27	30
Jumlah				189	210

Validasi media yang ditunjukkan pada Tabel 3. dilakukan oleh dua dosen ahli. Aspek penilaian ahli media yang telah diperoleh di olah dengan perhitungan persentase berupa jumlah total skor keseluruhan sebesar 189 dibagi dengan jumlah total skor maksimal sebesar 210 menghasilkan persentase keseluruhan sebesar 90% artinya media game edukasi *Happy Math War* termasuk kedalam kategori “sangat valid” digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 4. Hasil Uji Kevalidan Materi

No	Indikator	Ahli Materi			Jumlah Skor	Skor Maks
		1	2	3		
1.	Kesesuaian KI & KD pada K2013	12	15	12	39	45
2.	Keakuratan materi	22	24	20	66	75
3.	Soal latihan pada media	14	15	12	41	45
4.	Kesesuaian <i>feedback</i>	8	9	8	25	30
Jumlah					171	195

Setelah mengetahui kevalidan media selanjutnya menentukan kevalidan dari segi materi. Validasi materi pada Tabel 4. dinilai oleh tiga ahli yang terdiri dari dua dosen ahli pada bidangnya dan satu guru matematika, hasil yang telah di peroleh di olah dengan perhitungan persentase berupa jumlah total skor keseluruhan sebesar 171 dibagi dengan jumlah total skor maksimal sebesar 195 menghasilkan persentase keseluruhan sebesar 88% yang berarti “sangat valid” digunakan dalam pembelajaran.

Setelah produk divalidasi dan dilakukan perbaikan berdasarkan masukan para ahli, produk di uji cobakan. Uji pertama yang dilakukan adalah uji coba produk awal (uji skala kecil) dilakukan pada kelas IX SMP kepada 30 responden. Kegiatan uji coba produk awal bertujuan mengetahui respons guru matematika terhadap media, mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen angket respons siswa dan instrumen tes *pretest* dan *posttest* kemampuan koneksi matematis siswa setelah menggunakan produk media. Pembelajaran menggunakan desain *one group pretest posttest*, jadi langkahnya ialah peneliti memberikan tes *pretest* kepada peserta didik kemudian melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan lalu saat tujuan pembelajaran tercapai diberikan instrumen tes *posttest* kemampuan koneksi matematis. Dan terakhir memberikan angket respons peserta didik dan respons guru matematika untuk menilai media pengembangan yang telah digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil yang diperoleh ialah instrumen tes *pretest* dan *posttest* pada setiap butir soal telah valid, hal ini dilihat dari nilai r_{xy} lebih dari nilai r tabel (r tabel = 0,361). Berikut hasil uji validitas tes *pretest* dan *posttest* pada ujicoba awal produk :

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Tes *Pretest* dan *Posttest*

No Soal	r Tabel	rx _y <i>Pretest</i>	rx _y <i>Posttest</i>	Simpulan
1	0.361	0.581	0.872	Valid
2	0.361	0.776	0.762	Valid
3	0.361	0.736	0.661	Valid
4	0.361	0.650	0.502	Valid
5	0.361	0.525	0.522	Valid

Selanjutnya menghitung data untuk dicari tahu status reliabilitasnya. berbeda dengan penelitian relevan terdahulu karena tidak melakukan uji efektivitas, validitas, dan reliabilitas, penelitian yang dilakukan peneliti saat ini memiliki tujuan mengukur efektivitas media pembelajaran dan hasil uji reliabilitas yang diperoleh ialah tes *pretest* dan tes *posttest* reliabel yang keduanya tergolong kedalam kriteria sedang, sehingga kesimpulannya tes dapat digunakan untuk mengukur keefektifan media. Hasil uji reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas Tes *Pretest* dan *Posttest*

Hasil Uji	Koefisien Reliabilitas	Kriteria	Simpulan
<i>Pretest</i>	0.655	Sedang	Reliabel
<i>Posttest</i>	0.653	Sedang	Reliabel

Selanjutnya, memberikan angket penilaian respons terhadap media kepada guru matematika. Pada penelitian relevan terdahulu (Rianingtias, 2019) hasil respons guru menunjukkan hasil sebesar 74,34% dan penelitian (Miswari et al., 2022) menunjukkan hasil rata-rata 4,39 yang mana kedua penelitian relevan tersebut media telah sangat layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran, sama halnya pada penelitian ini yang ditunjukkan Tabel. 7 menghasilkan persentase 80% dari membagi total jumlah skor dengan jumlah total skor maksimal. secara keseluruhan terhadap media yang dikembangkan, artinya media game *Happy Math War* dapat digunakan dalam pembelajaran dengan baik.

Tabel 7. Hasil Uji Angket Respon Guru matematika

No	Aspek Pernyataan	Jumlah Skor	Skor Maks
1	Efektif	12	15
2	Interaktif	16	20
3	Efisien	8	10
4	Kreatif	8	10
Total Keseluruhan		44	55

Setelah diketahui hasil validitas dan reliabilitas instrumen *pretest* *posttest* kemampuan koneksi matematis, diketahui bahwa produk media pembelajaran dan instrumen pengukur data dapat digunakan pada penelitian selanjutnya. Sehingga, peneliti melakukan uji coba pemakaian secara luas pada peserta didik kelas VIII SMP sebanyak 40 responden. Hasil yang diperoleh ialah sebagai berikut :

Tabel 8. Hasil uji *N-Gain* skor tes *pretest* dan *posttest* kemampuan koneksi

Nama Siswa	Tes Awal	Tes Akhir	<i>N-Gain</i>	Interpretasi
Total Siswa 1-40	2850	3760	0.80	Tinggi

Tabel 9. Kategorisasi hasil test *pretest* dan *posttest* berdasarkan kriteria *N-Gain*

Kriteria Kemampuan Koneksi Matematis	Kesimpulan
Siswa dengan kategori Tinggi	26
Siswa dengan kategori Sedang	11
Siswa dengan kategori Rendah	3

Penelitian sejenis terdahulu tidak sampai menguji keefektifan media, namun penelitian saat ini dilakukan secara lebih luas dengan melakukan uji keefektifan. Tabel hasil uji *N-gain* dalam uji coba secara luas, memperoleh hasil bahwa skor *n-gain* secara keseluruhan ialah 0.80 yang tergolong kedalam interpretasi Tinggi. Artinya terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis yang tinggi setelah menggunakan media pembelajaran game edukasi *Happy Math War* pada pembelajaran materi lingkaran. Berikut tabel respons peserta didik terhadap media pembelajaran :

Tabel 10. Hasil Uji Angket Respon Siswa

No	Aspek Pernyataan	Skor	Skor Maks	Persentase	Kriteria
1	Efektif	912	1000	91%	Sangat Praktis
2	Interaktif	349	400	87%	Sangat Praktis
3	Efisien	550	600	92%	Sangat Praktis
4	Kreatif	549	600	91%	Sangat Praktis
Total Keseluruhan		2360	2600	91%	Sangat Praktis

Respons peserta didik pada penelitian relevan terdahulu (Rianingias, 2019) respons menunjukkan hasil sebesar 85,90% dan penelitian (Miswari et al., 2022) menunjukkan hasil rata-rata 4,27 yang mana hasil kedua penelitian relevan tersebut menyatakan media telah sangat layak digunakan dalam pembelajaran karena kemenarikannya. sama halnya pada penelitian ini yang ditunjukkan Tabel. 9 menghasilkan persentase respons siswa secara keseluruhan 91% dari total seluruh skor dibagi total seluruh skor maksimal, sehingga hasilnya termasuk kedalam kriteria sangat praktis. Artinya menurut peserta didik pembelajaran sangat praktis dengan menggunakan media game edukasi *Happy Math War*.

Setelah ujicoba secara luas, langkah selanjutnya ialah merevisi produk. Akan tetapi, game edukasi *Happy Math War* menghasilkan data yang memuaskan dan hanya memperoleh masukan untuk dapat menciptakan aplikasi permainan mainan matematika pada materi matematika yang lain lebih banyak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan produk media pembelajaran yang dibuat menggunakan software *Construct 2* berupa game edukasi *Happy Math War* berbasis android untuk memfasilitasi kemampuan koneksi matematis siswa. Media pembelajaran sangat valid, praktis, dan media game edukasi ini efektif digunakan dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik materi lingkaran. Saran untuk penelitian kedepannya agar dapat mengembangkan produk game edukasi dengan fokus materi selain lingkaran, dapat membuat game edukasi yang dapat di akses multiplatform, dan penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan.

DAFTAR RUJUKAN

- Abidin, Z. (2022). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah, Pembelajaran Berbasis Proyek Literasi, dan Pembelajaran Inkuiri dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. *Profesi Pendidikan Dasar*, 7(1), 37–52.
- Anita, F. D., Balkist, P. S., & Nurcahyono, N. A. (2022). Kartu Uno untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 484–493. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1009>
- Azis, T. N. (2019). Strategi Pembelajaran Era Digital. *The Annual Conference on Islamic Education and Social Science*, 1(2), 308–318.

- Dale, E. (1969). *Audio-visual Methods In Teaching (3rd ed.)*.
- Hadin, H., Pauji, H. M., & Aripin, U. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematik Siswa MTS Ditinjau dari Self Regulated Learning. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(4), 657–666.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. Indiana: Indiana University.
- Hakim, D. L., & Sari, R. M. M. (2019). Aplikasi Game Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Menghitung Matematis. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 12(1), 129–141. <https://doi.org/10.30870/jppm.v12i1.4860>
- Junedi, B., & Sari, E. P. (2020). Penggunaan Multimedia Pembelajaran Interaktif terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas XI MIPA SMA. *Prisma*, 9(1), 87. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i1.915>
- Kusumawati, E., & Irwanto, R. A. (2016). Penerapan Metode Pembelajaran Drill untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1).
- Miswari, M. K., Amrullah, A., Hayati, L., & Sarjana, K. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi pada Materi Segi Empat Kelas VII SMPN 1 Wanasaba. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(1), 105–116. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i1.135>
- Muyaroah, S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Edutainment*, 8(1), 27–38. <https://doi.org/10.35438/e.v8i1.221>
- Nasaruddin, N. (2015). Media Dan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(2), 21–30.
- Press, L. (2021). *Kapita Selekta Citraleka Desain (i N. Jayanegara & I. N. A. F. Setiawan (eds.))*. LIPI Press, anggota Ikapi.
- Rianingtias, O. (2019). *Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Biologi Bernuansa Motivasi Siswa Kelas XI di SMA/MA*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Rohman, H. (2019). Pengembangan Media Construct 2 dalam Pembelajaran Qira'ah di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Yogyakarta. *EDULAB: Majalah Ilmiah Laboratorium Pendidikan*, 4(1), 25–46. <https://doi.org/10.14421/edulab.2019.41-03>
- Rusydiah, F. E. (2020). *Media Pembelajaran (Problem Based Learning) (1st ed.)*. UIN SUNAN AMPEL PRESS.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (23rd ed.)*. Alfabeta.
- Wicaksono, A. G., Irmade, O., & Jumanto, J. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Komik Kontekstual Dalam Pembelajaran Sains SD. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 1(2), 112–119.