

PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUPLEMEN PEMBELAJARAN PADA MATERI PERBANDINGAN**Mokhamad Denta Ady Zakyanto**

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: adydenta@gmail.com

Atik Wintarti

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: atikwintarti@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan sebuah *game* edukasi matematika yang diberi nama "Maze Math" dengan berbasis *android* sebagai suplemen pembelajaran pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai sebagai *game* edukasi dengan kualitas baik yang valid, praktis, dan efektif. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu model ADDIE yang meliputi *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Instrumen kevalidan berupa angket validasi ahli media dan materi, instrumen kepraktisan berupa angket penggunaan *game* edukasi, serta instrumen keefektifan yang dilakukan *pretest* dan *posttest*. *Game* edukasi "Maze Math" diujicobakan pada 12 siswa MTsN 1 Gresik dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. *Game* edukasi ini memenuhi kriteria valid karena hasil yang diperoleh dari angket validasi ahli media dan ahli materi menunjukkan kriteria valid dengan memperoleh nilai persentase 82,71 % (81%-90%). Maze Math dikatakan praktis karena hasil yang diperoleh dari angket kepraktisan yang diisi oleh siswa memperoleh nilai persentase 85,256% (85%-100%). Hasil penelitian ini juga efektif karena hasil rata-rata N-gain yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* yang dikerjakan oleh siswa terkategori tinggi dengan nilai yaitu 0,740278 (>0,7). Namun *game edukasi* ini memiliki kekurangan yaitu *game edukasi* ini masih bersifat *game offline*. Oleh karena itu *game edukasi* ini perlu dikembangkan oleh peneliti selanjutnya untuk menyempurnakan kekurangan dari *game edukasi* ini.

Kata Kunci: *game* edukasi, android, suplemen pembelajaran, perbandingan.

Abstract

The research goal is to produce a mathematics educational *game* called "Maze Math" as an android-based learning supplement on direct proportions and inverse proportion material as a valid, practical, and effective educational game. The development model in this study is the ADDIE model which includes Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The instrument of validity are media and material expert validation questionnaire, practical instrument is a questionnaire of the use of educational *games*, and effectiveness instrument consist of a *pretest* and *posttest*. The educational *game* "Maze Math" was tested on 12 students of MTsN 1 Gresik with high, medium, and low math competency. This educational *game* has valid criteria because the results from the media expert and material expert validation questionnaire show percentage value of 82.71% (81%-90%). Maze Math is practical because the results from the practicality questionnaire filled out by students obtained 85.256% (85%-100%). The results of this study are also effective because the average N-gain categorized as high with a value of 0.740278 (> 0.7). However, this educational game has a drawback, namely that this educational game is still an offline game. Therefore, this educational game needs to be developed by further researchers to improve the shortcomings of this educational game.

Keywords: educational games, android, learning supplements, proportion.

PENDAHULUAN

Saat ini, dunia telah memasuki abad ke 21 perkembangan teknologi dan penyebaran informasi sangat pesat daripada beberapa tahun sebelumnya. Konsep yang ada dalam pendidikan pada abad ke 21 disebut dengan pembelajaran abad 21 (Andrian, Rusman, 2019). Pembelajaran abad 21 adalah salah satu alternatif dalam mengatasi permasalahan

yang ada dalam pendidikan sehingga dapat menghasilkan lulusan peserta didik yang dapat bersaing secara nasional maupun secara global.

Dalam proses pembelajaran abad 21, teknologi informasi dan komunikasi merupakan alat bantu dalam upaya mencapai proses pembelajaran yang mengutamakan kemampuan keterampilan kecakapan abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik. Banyak perangkat atau aplikasi

yang berbasis teknologi informasi yang dapat menunjang proses pembelajaran untuk mencapai kemampuan kecakapan abad 21. Media pembelajaran yang berupa alat-alat tersebut dipandang tidak saja sebagai alat bantu pendidikan, melainkan juga berfungsi sebagai penyampai pesan-pesan pendidikan yang efektif. Penggunaan media pembelajaran di dalam dunia pendidikan sudah menjadi keharusan yang mesti digunakan oleh setiap pendidik.

Media pembelajaran adalah sesuatu perantara yang membawa informasi atau pesan-pesan yang mengandung maksud-maksud pengajaran (Arsyad, 2016). Salah satu fungsi media pembelajaran yaitu sebagai suplemen pembelajaran yang merupakan media pembelajaran pelengkap tetapi tidak bisa menggantikan fungsi dari perangkat pembelajaran. Jadi suplemen ini digunakan sebagai alternatif media yang diberikan oleh guru kepada peserta didik untuk melengkapi perangkat pembelajaran yang utama.

Meskipun media tersebut bersifat pelengkap, peserta didik yang memanfaatkan media tersebut akan mendapatkan manfaat yaitu peserta didik dapat memperoleh ilmu secara mendalam tentang materi yang ia pelajari (Rahayu, 2017).

Media pembelajaran yang dibutuhkan saat ini yaitu media yang dapat digunakan peserta didik dalam mempelajari materi yang dapat dibuka dimana saja oleh peserta didik secara mandiri dan tanpa harus dibimbing oleh guru. Oleh karena itu diperlukan suatu inovasi dalam membuat media pembelajaran tersebut agar media tersebut dapat digunakan di mana saja sekaligus dapat menambah semangat peserta didik dalam belajar. Salah satu inovasi dalam media pembelajaran yaitu *game* edukasi. Melalui *game* edukasi, peserta didik tidak hanya bermain saja, tetapi ada pemahaman konsep yang diperoleh dengan bermain. Pembelajaran matematika akan menjadi lebih menarik apabila disajikan dengan sebuah metode pembelajaran yang menggunakan konsep penyajian seperti dalam sebuah permainan atau *game* (Arifah dan Sukirman, 2019)

Game edukasi adalah sebuah permainan yang dikembangkan berdasarkan tujuan pembelajaran yang tidak hanya digunakan sebagai hiburan sehingga *game* tersebut dapat menambah ilmu pengetahuan (Novia, dkk, 2020). *Game* edukasi merupakan gabungan dari beberapa elemen yaitu prinsip dalam pembelajaran, konten edukasi, dan *game*. *Game* edukasi ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk belajar secara mandiri.

Game edukasi juga dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan melalui *smartphone* agar lebih praktis dan mudah untuk diakses oleh peserta didik. Fasilitas dan fitur yang dimiliki oleh *smartphone* semakin hari semakin berkembang sehingga telah menarik peserta didik untuk menggunakan *smartphone* setiap saat (Widadi,

Pramudita, 2018). penggunaan *smartphone* ini sebaiknya dapat menarik peserta didik untuk menggunakan dalam proses belajar, namun pada kenyataannya tidak semua peserta didik mampu memanfaatkan *smartphone* ini dengan baik. Dalam penelitian yang dilakukan (Putra, Sodik, 2021), para peserta didik menggunakan *smartphone* untuk bersenang-senang seperti bermain *game* bersama teman-temannya yang tidak ada hubungannya dalam belajar. Oleh karena itu diperlukan *game* edukasi agar peserta didik tidak hanya bisa bersenang-senang akan tetapi juga mendapatkan pengetahuan dari hasil bermain *game*.

Agar *smartphone* dapat digunakan maka diperlukan sebuah operasi sistem. Salah satu operasi sistem yang cukup terkenal yaitu Android. Berdasarkan data (StatCounter, 2021) pada survey 'Operating System Market Share in Indonesia', pada bulan Agustus tahun 2021 pengguna operasi sistem terbesar yaitu Android dengan persentase sebesar 63.17%, lalu dilanjutkan dengan Windows dengan persentase sebesar 25,8%. Sistem operasi Android memiliki sifat yang membuat lebih unggul daripada sistem operasi lainnya yaitu sifat open source yang berarti bahwa semua orang dapat membuat atau mengembangkan sebuah aplikasi dan dapat disebarluaskan secara gratis atau berbayar sesuai dengan pengembang aplikasi (Maiyana, 2018). Hal tersebut membuat para pengembang aplikasi memilih membuat aplikasi berbasis android. Penggunaan media pembelajaran berbasis Android merupakan salah satu aplikasi pembelajaran abad ke-21.

Game edukatif berbasis Android dapat menyajikan materi atau konten pembelajaran yang dikemas dalam bentuk permainan sehingga dapat menarik perhatian peserta didik dan juga peserta didik tidak cepat bosan dalam mempelajari materi. Melalui *Game* edukatif berbasis android, peserta didik dapat belajar secara mandiri sehingga peserta didik dapat bermain sambil belajar setiap saat dan dimanapun. *Game* edukasi ini juga dapat membuat belajar yang menyenangkan

Salah satu permasalahan yang peserta didik sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikannya adalah permasalahan yang berkaitan dengan materi perbandingan. Pemahaman yang buruk terhadap materi perbandingan akan berdampak pengetahuan aritmatika yang tidak bagus sehingga akan kesulitan dalam belajar materi selanjutnya. Misal peserta didik diminta menentukan persentase peserta didik laki-laki di kelasnya. Tentu ia harus memahami terlebih dahulu perbandingan yang membentuk suatu persentase agar dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Pada materi perbandingan peserta didik diminta untuk memecahkan suatu permasalahan meliputi kemampuan dalam memahami masalah, mentransformasikan soal ke model matematika, menyelesaikan model, dan membuat kesimpulan.

Berdasarkan wawancara dengan peserta didik MTsN 1 Gresik, Siswa tersebut mengalami kesulitan dalam mempelajari materi perbandingan. Peserta didik tersebut kebingungan ketika membedakan antara perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. Dan peserta didik tersebut juga mengalami kesulitan dalam memodelkan dari soal cerita ke dalam bentuk matematikanya. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Halim, Rasidah, 2019) yang menunjukkan bahwa 76,67% peserta didik kesulitan dalam mentransformasikan soal ke dalam bentuk matematis.

Penelitian yang dilakukan oleh (Agung Saputro, dkk, 2018) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Construct 2 Pada Materi Aljabar Kelas VII” yang bertujuan mengembangkan media pembelajaran *game* edukasi berbasis Android untuk peserta didik kelas VII SMP. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan terletak pada Media pembelajaran yaitu berupa *game* edukasi berbasis Android. Perbedaannya terletak pada materi yang digunakan dan aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan *game* edukasi.

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan sebuah *game* edukasi matematika yang diberi nama “Maze Math” dengan berbasis android sebagai suplemen pembelajaran pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai sebagai media pembelajaran dengan kualitas baik yang memenuhi kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian R&D (Research and Development). Penelitian ini mengacu pada model pengembangan ADDIE yang digunakan terdiri dari 5 tahapan adalah: (1) analisis; (2) desain; (3) pengembangan; (4) penerapan; (5) evaluasi (Sugiyono, 2017). Model ini digunakan karena sesuai dengan kebutuhan pengembangan *game* edukasi ini.

Tahapan analisis dilaksanakan terbagi lagi menjadi 3 tahapan yaitu: (1) analisis kebutuhan; (2) analisis kurikulum; (3) analisis karakteristik peserta didik. Analisis kebutuhan untuk menganalisis permasalahan yang terjadi pada peserta didik sehingga dapat diupayakan alternatif solusinya. Analisis kurikulum digunakan untuk menentukan materi sesuai kurikulum yang saat ini berlaku. Analisis teknologi digunakan untuk memilih teknologi yang sesuai dengan kondisi peserta didik sehingga dapat menyelesaikan masalah yang dimiliki terutama dalam proses kegiatan pembelajaran mandiri. Pada tahap ini dilakukan wawancara kepada guru dan peserta didik untuk memperoleh informasi mengenai ketiga analisis diatas.

Tahapan kedua yaitu desain. Pada tahapan ini dilakukan rancangan desain yang diperlukan dalam membuat *game*

meliputi merancang tema, *storyboard*, membuat karakter dan environment *game*, lalu membuat ringkasan materi dan soal yang ada dalam *game*. Tahapan ketiga adalah pengembangan. Hasil dari tahapan ini yaitu *game edukasi* untuk diuji kevaliditasannya oleh ahli media dan ahli materi berdasarkan kriteria. Kriteria validator ahli media dan ahli materi yaitu Berpengalaman di bidangnya dan berpendidikan minimal S2 atau sedang menempuh pendidikan S2. Jika sudah dikatakan valid maka *game edukasi* ini sudah dapat diujicobakan. Tahapan keempat yaitu implementasi. Pada tahapan ini akan diujicobakan kepada subjek uji coba untuk menguji apakah *game edukasi* ini memenuhi kriteria praktis dan efektif. Setelah itu tahapan kelima yaitu evaluasi. Pada tahapan ini dilakukan evaluasi mengenai hasil yang telah diperoleh dari uji kualitas *game edukasi* yang telah dikembangkan yaitu uji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Subjek uji coba penelitian ini adalah 12 peserta didik SMP/MTS yang dilakukan di MTS N 1 Gresik yang dikategorikan dengan 3 kategori yaitu peserta didik kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah dengan masing-masing kategori terdiri dari 4 peserta didik. Kriteria pemilihan subjek uji coba yaitu peserta didik SMP/MTS yang telah belajar materi perbandingan lalu untuk mengetahui kemampuan yang mengacu pada nilai penilaian akhir semester genap tahun ajaran 2020/2021 dan dikategorikan sesuai dengan tabel berikut ini yang diadaptasi dari (Pesona dan Yuniarta, 2018) :

Tabel 1. Kriteria kemampuan matematika

Nilai	Kategori
$75 < N \leq 100$	Kemampuan matematika tinggi
$60 \leq N \leq 75$	Kemampuan matematika sedang
$0 \leq N < 60$	Kemampuan matematika rendah

Pelaksanaan uji coba dilakukan dengan meminta peserta didik mengerjakan *pretest*. Karena *game edukasi* ini sebagai suplemen/tambahan pembelajaran maka dirancang untuk meningkatkan/menguatkan konsep materi perbandingan yang sudah dimiliki oleh peserta didik karena beberapa peserta didik kurang paham akan materi tersebut meskipun sudah diajarkan oleh guru yang dapat digunakan diluar proses pembelajaran. Oleh karena itu dilakukan *pretest* untuk mengetahui sejauh mana peserta didik tersebut paham dengan materi perbandingan. Setelah itu peserta didik menggunakan *game edukasi* lalu peserta didik mengerjakan soal *posttest*. Kemudian membagikan angket penggunaan *game edukasi*. Pelaksanaan uji coba senantiasa mengikuti protokol kesehatan karena masih dalam masa pandemi Covid-19.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu instrumen kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Instrumen kevalidan berupa angket validasi ahli media dan materi, instrumen kepraktisan berupa angket penggunaan

game edukasi, instrumen keefektifan yang terdiri dari pretest dan posttest.

Dari instrumen-instrumen tersebut diperoleh data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif dibuat acuan untuk memperbaiki game edukasi ini. Data kuantitatif yaitu hasil angket validasi ahli materi dan ahli media, angket penggunaan game edukasi, Soal pretest dan posttest. Dari data tersebut akan dianalisis menggunakan rumus-rumus yang sudah ditetapkan.

Data kevalidan diperoleh dari angket validasi oleh ahli materi dan ahli media yang memutuskan apakah game edukasi yang dibuat layak untuk digunakan dalam proses belajar mandiri. Data kepraktisan diperoleh dari angket penggunaan game edukasi untuk mengetahui perasaan peserta didik setelah menggunakan game edukasi tersebut. Data keefektifan diperoleh dari pretest dan posttest untuk melihat adakah peningkatan meningkatakan/menguatkan konsep materi setelah menggunakan game edukasi ini.

Dalam penelitian ini data yang sudah diperoleh akan dianalisis untuk mengetahui apakah game edukasi yang dikembangkan merupakan media pembelajaran yang baik yaitu memenuhi kriteria valid, efektif, dan praktis. Teknik yang digunakan untuk analisis data deskriptif kualitatif dan analisis data kuantitatif.

Analisis data kevalidan game edukasi ini dilakukan pada hasil angket validasi ahli materi dan ahli media dengan 4 kategori penilaian. Data yang diperoleh diubah menjadi data persentase validitas dengan rumus:

$$\text{Presentase validitas} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan :

TSe = Jumlah nilai angket oleh validator

TSh = Total nilai maksimum angket oleh validator

Selanjutnya data persentase validitas dicocokkan dengan tabel kategori validasi yang diadaptasi dari (Wijayanti ,dkk , 2018)

Tabel 2. Kriteria kevalidan

Persentase validitas	Kategori
90% < V ≤ 100%	Sangat baik
80% < V ≤ 90%	Baik
70% < V ≤ 80%	Cukup
60% < V ≤ 70%	Kurang
0% < V ≤ 60%	Sangat Kurang

Keterangan: V = persentase validitas

Game edukasi dikatakan valid jika hasil dari angket validasi ahli materi dan ahli media memperoleh hasil dengan kategori minimal baik atau dengan nilai presentase minimal 81%. Selain itu, juga di lakukan analisis deskriptif kualitatif terkait komentar dan saran yang telah diberikan oleh ahli media dan materi.

Dalam pembuatan game edukasi ini berpedoman pada kriteria game edukasi yang baik dengan modifikasi (Peterson, dkk, 2008) yaitu (1) rasa ingin tahu, (2) fantasi, dan kontrol pengguna, (3) tantangan, (4) pedagogi, (5) Teknologi

Analisis data kepraktisan game edukasi ini berdasarkan angket penggunaan game edukasi yang diperoleh dari peserta didik setelah menggunakan game edukasi ini dengan 4 kategori penilaian. Data yang diperoleh diubah menjadi data persentase kepraktisan dengan rumus:

$$\text{Presentase kepraktisan} = \frac{SRe}{SRh} \times 100\% \dots (2)$$

Keterangan :

SRe = nilai rata-rata hasil angket

SRh = Nilai maksimal angket

Selanjutnya data persentase kepraktisan dicocokkan dengan tabel kategori kepraktisan yang diadaptasi dari (Akbar, 2017)

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan

Presentase Kepraktisan	Tingkat Kepraktisan
85% < P ≤ 100%	Sangat praktis
70% < P ≤ 85%	Praktis
50% < P ≤ 70%	Kurang Praktis
0% ≤ P ≤ 50%	Tidak Praktis

Keterangan: P = persentase kepraktisan

Game edukasi dikatakan praktis jika hasil dari angket penggunaan game edukasi memperoleh hasil praktis atau dengan nilai presentase minimal 70%.

Analisis data keefektifan game edukasi ini diperoleh dari hasil signifikansi perbedaan antara nilai pretest dan posttest sehingga dilakukan uji N-gain score. Uji ini digunakan untuk mengetahui peningkatan dalam nilai pembelajaran yang dilihat dari nilai sebelum dan sesudah menggunakan game edukasi ini. Rumus N-gain sebagai berikut:

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Skor Post Test} - \text{Skor Pre Test}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretest}} \dots (3)$$

Dengan skor ideal adalah nilai tertinggi dari kategori nilai dalam N-Gain. Setelah itu N-gain dicocokkan dengan Tabel 4. yang diadaptasi dari (Wahab, dkk, 2021)

Tabel 4. Kategori tafsiran efektivitas N-gain

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

Keterangan: g = nilai N-gain

Game edukasi dikatakan efektif jika terdapat peningkatan nilai pembelajaran yang diperoleh dari nilai

pretest dan posttest dengan uji N-gain memperoleh hasil minimal kategori sedang atau nilai N-gain minimal 0,3 .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah *game* edukasi matematika yang bernama “Maze Math”. *Game* edukasi ini dapat disebarluaskan ke pengguna *smartphone* lain yang mempunyai sistem operasi android dalam bentuk format apk. *Game* edukasi ini dikembangkan dengan Model ADDIE dengan rincian sebagai berikut

1. Tahap Analisis

Analisis Kebutuhan ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada peserta didik sehingga dapat dicari alternatif solusinya. Berikut hasil cuplikan wawancara kepada salah satu guru di MTsN 1 Gresik

Peneliti :Bagaimana kendala ibu dalam pembuatan media pembelajaran?

Guru :Saya kesulitan membuat media pembelajaran yang disukai anak karena saya kurang paham dalam penggunaan IT apalagi waktu pembelajaran daring.jadi yang bisa digunakan media waktu daring yaitu dengan IT. Dan juga waktu pembelajaran waktu luring terbatas

Peneliti :Media seperti apa yang ibu harapkan?

Guru :Tentu saja media yang menggunakan menggunakan IT dan bisa dibuka di *handphone* masing” dan dapat digunakan dimana saja. Tanpa menunggu instruksi dari saya untuk membukanya.

Dari hasil wawancara guru tersebut mengalami kesulitan karena kurang paham dengan pembuatan media pembelajaran khususnya dalam media pembelajaran berbasis IT dan juga dalam membuat media pembelajaran yang diinginkan peserta didik dan juga guru mengharapkan media pelajaran yang bisa digunakan diluar jam pelajaran, dapat dibuka peserta didik secara mandiri, dan dapat digunakan dimana saja. Sedangkan hasil cuplikan wawancara kepada siswa di MTsN 1 Gresik yaitu

Peneliti :Menurut kamu, Bagaimana media pembelajaran yang pernah kamu diberikan oleh guru ketika pembelajaran?

Peserta didik :Bosen pak, biasanya hanya memberikan buku dalam bentuk pdf atau powerpoint.

Peneliti :Kalau kamu menggunakan *smartphone* mu, biasanya kamu gunakan untuk apa?

Peserta didik :Bermain game pak.

Peneliti :Apakah tidak kamu gunakan belajar? Seperti mencari materi .

Peserta didik :Jarang pak. Saya gunakan belajar ketika ada guru memberikan tugas dan jawabannya tidak ada di buku.

Peneliti :Dulu waktu mempelajari materi perbandingan, apakah kamu mengalami kesulitan?

Peserta didik :Iya pak, saya bingung karena hampir seluruhnya itu soal cerita dan saya bingung dalam mengubahnya menjadi

angka. Dan juga sulit membedakan mana perbandingan senilai atau berbalik nilai

Sedangkan hasil wawancara kepada siswa di MTsN 1 Gresik diperoleh media pembelajaran yang diberikan kurang variatif sehingga seringkali peserta didik merasa bosan, peserta didik lebih suka bermain game ketika menggunakan *smartphone* daripada digunakan untuk belajar. Bahkan, peserta didik tersebut hanya menggunakan *smartphone* untuk belajar ketika guru memberikan tugas.Dari hasil wawancara tersebut Peserta didik juga mengalami kesulitan dalam mempelajari materi perbandingan karena siswa tersebut kesulitan dalam mentransformasikan soal ke dalam bentuk matematika dan juga siswa tersebut kebingungan dalam membedakan antara perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. Oleh karena itu, Materi yang digunakan di dalam game edukasi yaitu materi perbandingan karena siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi ini. Siswa kebingungan dalam membedakan antara perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fadillah, 2017) dimana hasil penelitian itu menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi materi perbandingan antara lain pada konversi satuan, operasi pembagian, pecahan senilai, konsep perbandingan senilai dan berbalik nilai.

Kurikulum yang digunakan yaitu kurikulum terbaru yaitu kurikulum 2013 revisi 2017 dengan kompetensi dasar yaitu Membedakan perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan menggunakan tabel data, grafik, dan persamaan dan 4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai dan berbalik nilai.

Berdasarkan wawancara terhadap guru dan peserta didik di MTsN 1 Gresik, mayoritas peserta didik memiliki *smartphone*. Operasi sistem yang saat ini paling banyak digunakan yaitu android. *Smartphone* dengan operasi sistem Android ini dapat digunakan dalam proses belajar mandiri. Untuk memaksimalkan fungsi dari *smartphone* maka perlu dibuat suatu inovasi media pembelajaran yang menggunakan *smartphone* berbasis Android.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu adanya suatu inovasi media pembelajaran yaitu *game* edukasi yang dapat dijalankan di *smartphone* dengan Android dan dapat digunakan disetiap waktu.

2. Tahap Desain

Setelah diperoleh data pada tahapan sebelumnya, *game* edukasi ini dilanjutkan pada tahap pembuatan media yaitu menentukan tema. Tema dalam *game* edukasi ini yaitu petualangan seseorang di dunia maya

dengan alur *game* yang telah diberikan. *Game* edukasi ini memiliki 5 level yang harus diselesaikan oleh pengguna urut mulai dari level satu sampai dengan level 5. Level selanjutnya akan dibuka jika pengguna sudah menyelesaikan misi pada level tersebut.

Selanjutnya peneliti merancang *storyboard*. Perancangan *storyboard* ini digunakan untuk mensketsa dari segi tampilan sehingga dapat mempermudah dalam proses penataan tulisan, tombol, gambar, dan animasi dalam setiap halaman ini. *Storyboard* ini dibuat untuk memvisualisasi ide sehingga dapat memberikan gambaran media yang diharapkan (Kunto and Ariani 2021). Selanjutnya, peneliti menyusun ringkasan materi perbandingan sesuai dengan kompetensi dasar yang tertera di kurikulum 2013, membuat soal di dalam *game*, dan membuat desain material pendukung untuk *game* ini meliputi desain *game enviroment*, *background*, tombol, musik.

3. Tahap Pengembangan

Pada tahapan ini dilakukan kegiatan yaitu pembuatan *game* edukasi dari awal sampai akhir dengan dilanjutkan validasi oleh ahli media dan materi. *Game* edukasi ini dibuat dengan menggunakan *software unity3D*. *Unity3D* adalah *software game engine* sebagai pengolah gambar, suara, input,dll yang pada umumnya digunakan untuk membuat *game* (Nugroho and Pramono 2017). Pemilihan *software Unity3D* karena *software* ini didesain khusus untuk *game* sehingga terdapat fitur-fitur yang tidak dimiliki oleh *software* lain dan *software* ini dapat digunakan untuk objek 3D sehingga visualiasi dan animasi lebih menarik karena posisi dan kameranya dapat dilihat dari berbagai sisi sehingga diharapkan dapat menarik motivasi peserta didik dalam belajar. Selain itu kelebihan dari *software* ini dapat dipublish dalam berbagai macam *platform* (*cross-platform*). Salah satu *platform* yang biasanya digunakan yaitu *Android* dengan ekstensi APK. Meskipun *unity3D* dapat dipublish di *platform* tertentu, *unity3D* masih menyediakan lisensi gratis dengan syarat tertentu.

Sedangkan untuk mendesain objek 3D yang tidak bisa dibuat oleh *unity3D* peneliti menggunakan *software blender* 3D. Pemilihan *software blender* 3D karena di *unity* tidak bisa membuat objek 3D dari baru sehingga dibutuhkan *software* ini untuk mendesain objek 3D dan semua hasil dari *blender* bisa dibuka oleh *unity* 3D. Berikut Komponen *Game* edukasi “Maze Math” yang telah dikembangkan:

- a. Halaman Awal



Gambar 1. Halaman awal

Pada halaman ini digunakan untuk mempersiapkan semua data yang akan di tampilkan sehingga data bisa di lihat oleh pengguna. Selain itu halaman ini digunakan untuk memperindah aplikasi.

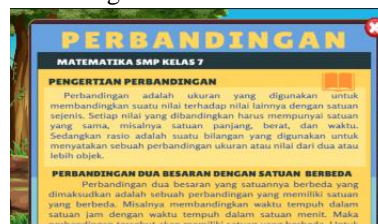
- b. Halaman Menu Utama



Gambar 2. Halaman menu utama

Pada halaman ini berisi tentang tampilan awal *game* dan berisi menu untuk berpindah ke halaman “level soal”, informasi Kompetensi dasar, informasi pengembang, pengaturan volume musik, dan tombol untuk keluar dari aplikasi *game* edukasi.

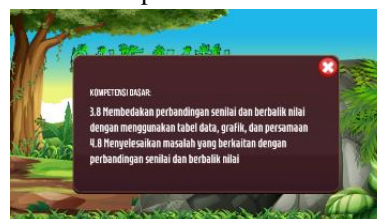
- c. Halaman Ringkasan Materi



Gambar 3. Halaman ringkasan materi

Pada Halaman ini berisi ringkasan materi yang akan digunakan sebelum peserta didik bermain *game* edukasi ini. Materi yang diberikan yaitu perbandingan yang terdiri dari 5 sub materi yaitu pengertian perbandingan, perbandingan dua besaran dengan satuan berbeda, skala, perbandingan senilai, dan perbandingan berbalik nilai.

- d. Halaman Kompetensi Dasar



Gambar 4. Halaman kompetensi dasar

Pada Halaman ini berisi tentang informasi kompetensi dasar yang digunakan pada *game* edukasi ini yang sesuai dengan kurikulum 2013.

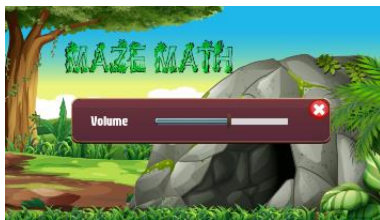
e. Halaman Pengembang



Gambar 5. Halaman pengembang

Pada Halaman ini berisi tentang informasi mengenai informasi mengenai pengembang *game* edukasi ini yaitu nama, prodi, NIM, serta nama dosen pembimbing.

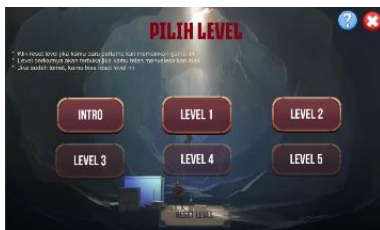
f. Halaman Volume



Gambar 6. Halaman volume

Pada halaman ini pemain dapat mengatur besar atau kecilnya suara yang keluar dari *game* edukasi ini.

g. Halaman Level soal



Gambar 7. Halaman level soal

Pada halaman ini pemain dapat memilih level yang akan dimainkan. Pada halaman ini juga tertera informasi aturan tentang pemilihan level yaitu pemain mengklik reset level jika pertama kali memainkan *game* edukasi ini, level selanjutnya akan terbuka jika peserta didik telah menyelesaikan level sebelumnya, jika sudah menyelesaikan seluruh level maka seluruh level dan tombol “reset level” akan terbuka dan jika ingin mereset level soal dan kembali ke level awal. Di bagian kanan terdapat tombol dengan simbol tanda tanya yang digunakan untuk mengetahui informasi terkait petunjuk untuk menggerakkan pemain di dalam *game*.

Game ini terdiri dari level soal yang berbeda-beda sesuai dengan indikator : (1) level 1 berisi tentang mengenal menentukan perbandingan

antara dua besaran, (2) level 2 berisi tentang membedakan masalah berkaitan dengan perbandingan senilai atau berbalik nilai, (3) level 3 berisi tentang aplikasi perbandingan dengan tingkat kesulitan mudah, (4) level 4 berisi tentang aplikasi perbandingan dengan tingkat kesulitan sedang, dan (5) level 5 berisi tentang aplikasi perbandingan dengan tingkat kesulitan sukar.



Gambar 8. Petunjuk pengendali maze math

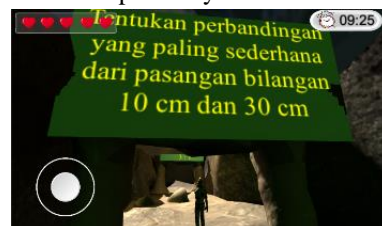
Pada bagian atas kanan terdapat tombol dengan icon tanda tanya yang berfungsi sebagai informasi petunjuk pengendali di dalam halaman *game* agar pemain dapat dengan mudah menggerakkan karakter pemain yang ada di dalam *game*.

h. Halaman *Game*



Gambar 9. *Storyline game*

Pada halaman ini pemain akan diinformasikan *storyline* pada *game* ini. *Storyline* yaitu karakter yang bernama Adyz sedang tersesat di dalam sebuah goa. Ia ingin keluar dalam goa tersebut dengan selamat. Agar Adyz dapat keluar dengan selamat pemain diharuskan menjawab pertanyaan yang diberikan dengan dibatasi oleh waktu dan nyawa di setiap levelnya.



Gambar 10. Halaman *game*

Pada halaman ini peserta didik bermain *game* sesuai dengan instruksi yang telah diberikan. Di dalam *game* edukasi ini, pemain diminta untuk mencari jalan keluar dari labirin tersebut dengan waktu yang ditentukan dan juga pada setiap level pemain akan diberi 5 nyawa. Pemain diminta

mencari menjawab soal yang ada di setiap percabangannya. Jika jawabannya benar maka pemain tersebut dapat menemukan jalan untuk melanjutkan petualangannya dan bertemu percabangan berikutnya dan menemukan pintu untuk keluar dari labirin tersebut. Jika salah maka pemain akan menemukan jalan buntu dan pemain dapat kembali lagi ke percabangan tersebut dan menemukan benar. kosekuensinya jika salah yaitu waktunya akan berkurang dan nyawanya akan berkurang. Pemain dikatakan gagal dalam menyelesaikan misi pada tiap level jika waktunya sudah habis atau nyawanya sudah habis lalu peserta didik dapat mengulangi pada level yang gagal. Selain itu, pada *game* edukasi ini juga ada *feedback* jika memasuki lorong yaitu terdengar *backsound* yg menunjukkan jika jawaban benar atau salah.

i. Halaman Selesai



Gambar 11. Halaman selesai

Pada halaman ini merupakan halaman terakhir ketika kita sudah menyelesaikan misi tersebut sampai level lima. Setelah itu peserta didik diarahkan ke halaman "level soal". Setelah itu, peserta didik dapat mereset level soal tersebut kembali ke level satu.

Setelah media tersebut di buat pada tahapan ini *game* edukasi divalidasi oleh validator ahli materi dan ahli media agar *game* edukasi ini layak untuk digunakan. Terdapat 2 validator yaitu dosen Jurusan Matematika FMIPA UNESA dimana masing- masing validator tersebut merupakan ahli media pembelajaran sekaligus ahli materi yang akan digunakan yaitu perbandingan . Hasil angket validasi ahli media sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil validasi ahli media

Aspek Ahli media	Validator	
	I	II
Teknologi	4	3
Pengguna anak-anak	3,7	2,6
Tantangan	3,67	3
Fantasi dan Kontrol	3,3	2,67

Rata-rata per validator	3,6675	2,8175
Rata-rata total	3,2425	
Persentase	81.0625%	

Sedangkan berikut hasil angket validasi ahli materi yaitu yang diisi oleh validator ahli materi:

Tabel 6. Hasil validasi ahli materi

Aspek Ahli materi	Validator	
	I	II
Rasa ingintahu	4	2,75
Pedagogi	3,75	3
Rata-rata per validator	3,875	2,875
Rata-rata total	3,375	
Persentase	84,375%	

Dari tabel 5. dan tabel 6. Diperoleh presentase validasi sebesar 82,71%. Berdasarkan Tabel 2. *game* edukasi ini memperoleh nilai validasi dengan nilai persentase sebesar 82,32% yang menunjukkan kategori baik atau valid. Seperti halnya pada penelitian yang dilakukan oleh (Agung Saputro, dkk, 2018) yang menyatakan bahwa *game* edukasi menunjukkan kategori baik dengan sedikit revisi berdasarkan komentator atau saran dari validator.

Validator ahli media dan materi juga memberikan masukan agar *game* edukasi ini di revisi sedikit sebelum di uji coba kepada subjek penelitian. Berikut komentar dan saran oleh validator ahli media terkait pengembangan *game* edukasi :

- Pertanyaan dan pilihan jawaban pada intro *game* di slide yang sama
- Perbaiki jawaban pada level 3 karena ada 2 jawaban yang sama.
- Jumlah gerbangnya ada berapa ya, mungkin bisa diinfokan sudah melewati berapa gerbang.
- Tulisan di gerbang diubah warna coklat tua dan putih agar tidak terlalu kontras dengan environmentnya
- Gate keluarannya diubah menjadi bentuk kunci supaya bisa dipakai untuk membuka level selanjutnya
- Perbaiki tampilan gambar petunjuk yang agak berantakan.
- Sprite jongkok ini bisa disetting lagi karena ini posisi dikatakan masih jauh dari tembok tapi sudah jongkok.
- Perbaiki Peletakan analognya berubah di tiap level.
- Memperbaiki jalur soal yang salah yg tidak mengurangi nyawanya.
- Menambahkan tombol keluar ketika bermain di dalam *game*
- Backsound tidak berulang sehingga backsound jadi berhenti ketika sudah selesai

- Menambahkan di bagian ending *game* sedikit cerita yang menceritakan pemain sudah bebas dari labirin tersebut.

Sedangkan komentar dan saran oleh validator ahli materi terkait pengembangan *game* edukasi yaitu:

- Perbaikan kata “ sebuah perbandingan yang memiliki satuan yang berbeda”
- Perbaikan pengertian maket di materi skala.
- Menambah keterangan a_1, a_2, b_1, b_2 pada rumus perbandingan.
- Memperjelas pertanyaan pada level 2.
- Perbaikan jawaban yang salah pada level 4
- Menambahkan bagaimana cara memunculkan perhitungan perbandingannya.

4. Tahap Implementasi

Setelah *game* edukasi dikatakan valid dan telah direvisi sesuai saran dari validator, kegiatan yang dilakukan yaitu uji coba *game* edukasi tersebut kepada subjek uji coba yaitu 12 peserta didik SMP yang sudah mempelajari materi perbandingan. Pelaksanaanya dilakukan dengan peserta didik mengerjakan pretest setelah itu peserta didik menggunakan *game* edukasi ini dengan sebelumnya mengirimkan file aplikasi *game* edukasi ke peserta didik. Setelah peserta didik menggunakan aplikasi peserta didik mengerjakan posttest. Selanjutnya Peserta didik mengisi angket penggunaan *game* edukasi. Dari hasil angket penggunaan *game* edukasi dan Tabel 4. diperoleh persentase sebesar 85,26% yang menunjukkan *game* edukasi ini sangat baik dalam kriteria kepraktisan. Hal tersebut juga sejalan yang dilakukan oleh (Pramuditya, Noto, and Purwono 2018) yang menyatakan bahwa *game* edukasi matematika berbasis android praktis dengan kategori sangat baik. Sedangkan hasil pretest dan posttest diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Pretest dan Posttest

Nama	Kemampuan matematika	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	N-gain
Subjek 1	Rendah	40	70	0,5
Subjek 2	Rendah	40	80	0,67
Subjek 3	Rendah	40	90	0,83
Subjek 4	Rendah	50	90	0,8
Subjek 5	Sedang	70	90	0,67
Subjek 6	Sedang	60	90	0,75
Subjek 7	Sedang	60	80	0,5
Subjek 8	Sedang	70	90	0,67
Subjek 9	Tinggi	80	90	0,5
Subjek 10	Tinggi	90	100	1
Subjek 11	Tinggi	80	100	1

Subjek 12	Tinggi	80	100	1
Rata-rata				0,74

Pada tabel tersebut diperoleh nilai sebesar 0,74 yang termasuk kategori tinggi dan menunjukkan *game* edukasi ini sudah termasuk dalam kriteria efektif. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Agung Saputro, dkk, 2018) yang menyatakan bahwa *game* edukasi efektif ketika digunakan.

5. Tahap Evaluasi

Berdasarkan data yang sudah dianalisis tahap sebelumnya, *Game* edukasi ini telah memenuhi kriteria media pembelajaran yang baik yaitu:

- Valid karena hasil yang diperoleh dari dari angket validasi ahli media dan ahli materi yang isi oleh validator, *game* edukasi ini telah menunjukkan kriteria valid dengan memperoleh nilai persentase yaitu 82,32%. Validator ahli media dan materi juga memberikan masukan agar *game* edukasi ini di revisi sedikit sebelum di ujicobakan kepada subjek uji coba penelitian. Berikut komentar dan saran yaitu perbaikan jawaban pada *game* yang kurang tepat, memperjelas pertanyaan yang mempunyai makna kurang jelas, menambahkan beberapa informasi dalam *game*, perapian posisi *User interface*(UI), perbaikan materi yang kurang tepat, perbaikan *background* dalam *game*, menambahkan ending cerita dalam *game*.
- Praktis karena hasil yang diperoleh dari angket kepraktisan yang diisi oleh peserta didik, *game* edukasi ini telah menunjukkan kriteria sangat praktis dengan memperoleh nilai persentase yaitu 85,26%.
- Efektif karena hasil yang diperoleh dari pretest dan posttest yang dikerjakan oleh peserta didik dan telah dilakukan uji N-gain, *game* edukasi ini telah menunjukkan tafsiran Efektivitas N-gain sedang dengan memperoleh nilai yaitu 0,74.

Berdasarkan uraian di atas, *Game* edukasi ini telah menghasilkan sebuah *game* edukasi dengan tahapan ADDIE. Dimulai dari menganalisis kebutuhan siswa. Lalu mendesain *game* edukasi yaitu menentukan tema, material pendukung, membuat storyboard. Selanjutnya mengembangkan *game* edukasi hingga menjadi sebuah aplikasi *game* edukasi lalu divalidasi oleh validator ahli media dan materi memperoleh 82,32%. Selanjutnya implementasikan kepada siswa. Dari tahapan tersebut diperoleh nilai angket penggunaan *game* edukasi yaitu 85,26% dan N-gain sebesar 0,74. Lalu yang terakhir dievaluasi hingga menjadi *game* edukasi yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini telah menghasilkan suatu produk berupa game edukasi yang diberi nama Maze Math dengan format .apk melalui tahapan ADDIE. Tahapan yang pertama yaitu tahap analyze (analisis). Hasil pada tahapan ini yaitu informasi terkait permasalahan yang terjadi oleh peserta didik, kurikulum yang saat ini berlaku, teknologi yang dimiliki oleh peserta didik sehingga dapat menyelesaikan masalah dalam proses kegiatan pembelajaran mandiri. Selanjutnya yaitu tahapan Design (desain). Hasil pada tahapan ini yaitu desain yang sesuai dengan tahapan analisis dengan langkah-langkah: (1) merancang unsur-unsur game edukasi, (2) menyusun ringkasan materi, dan (3) mendesain material pendukung sehingga game edukasi dapat memotivasi peserta didik untuk belajar mandiri, (4) merancang storyboard.

Tahapan selanjutnya yaitu Development (pengembangan). Hasil dari tahapan sebelumnya dikembangkan hingga menjadi sebuah aplikasi game edukasi. Selanjutnya, game tersebut divalidasi oleh ahli media dan materi agar game edukasi ini layak untuk digunakan lalu game tersebut direvisi sesuai dengan komentar dan saran oleh validator ahli media dan materi. Dari penilaian ahli media dan materi diperoleh nilai persentase sebesar 82,32%. Setelah itu tahapan Implementation (penerapan). Pada tahapan ini game edukasi ini diujicobakan kepada peserta didik yang telah mendapatkan materi perbandingan. Sebelum menggunakan game tersebut peserta didik mengerjakan soal pretest. Lalu peserta didik menggunakan game edukasi ini di rumah masing masing dan mengisi angket penggunaan game edukasi. Jika sudah menggunakan game tersebut peserta didik mengerjakan soal post test. Dari tahapan tersebut diperoleh nilai angket penggunaan game edukasi yaitu 85,26% dan N-gain sebesar 0,74.

Selanjutnya pada tahapan Evaluation (evaluasi) game edukasi yang telah dikembangkan telah memenuhi kriteria media pembelajaran yang baik yaitu (1) Hasil dari penilaian ahli media dan materi memperoleh nilai persentase yaitu 82,32% sehingga game edukasi ini layak untuk digunakan, (2) Hasil dari angket penggunaan game edukasi ini memperoleh nilai persentase yaitu 85,26% sehingga game edukasi ini sangat praktis dalam penggunaannya, dan (3) Hasil dari pretest dan posttest yang telah diuji N-gain memperoleh nilai sebesar 0,74 dengan tafsiran Efektivitas N-gain dalam kategori tinggi sehingga game edukasi ini efektif dalam digunakan.

Secara keseluruhan game edukasi matematika yang diberi nama "Maze Math" dengan berbasis android sebagai suplemen pembelajaran pada materi perbandingan senilai dan berbalik nilai sebagai media pembelajaran dengan kualitas baik karena telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Hasil yang tidak jauh berbeda juga didapat pada penelitian yang dilakukan oleh (Agung Saputro, dkk, 2018) yang game edukasinya juga mengembangkan media pembelajaran

game edukasi berbasis Android memperoleh hasil validasi oleh ahli media dan materi sebesar 79,61%, hasil lembar instrumen kepraktisan pada uji skala besar yang memperoleh persentase sebesar 84,44%, hasil keefektifan dengan uji ngain diperoleh nilai sebesar 4,90. Sehingga game edukasi tersebut telah memenuhi kriteria valid praktis, dan efektif.

Saran

Game edukasi ini masih memiliki kekurangan. Kekurangan yang pertama adalah materi yang ada dalam game edukasi ini yaitu perbandingan. Penulis memberikan saran yaitu game edukasi ini dapat dikembangkan dengan alur game sama tetapi dapat digunakan untuk materi yang lainnya. Kekurangan yang kedua yaitu aplikasi ini masih bersifat *game offline* sehingga jika peserta didik menggunakan secara terus menerus akan bosan karena peserta didik tersebut merasa jenuh dalam bermain game. Oleh karena itu game edukasi ini perlu dikembangkan oleh peneliti selanjutnya untuk menyempurnakan kekurangan dari game edukasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Saputro, Titon, Kriswandani Kriswandani, and Novisita Ratu. 2018. "Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Construct 2 Pada Materi Aljabar Kelas VII." *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika* 2(1):1. doi: 10.31764/jtam.v2i1.219.
- Akbar, Sa'dun. 2017. *Instrumen Perangkat Pembelajaran Cetakan Kelima*.
- Andrian, Yusuf, and Rusman. 2019. "Implementasi Pembelajaran Abad 21 Dalam Kurikulum 2013." *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan* 12(1):14–23. doi: 10.21831/jpipfip.v12i1.20116.
- Arifah, R. E. N., Sukirman, S. 2019. "Pengembangan Game Edukasi Bilomatika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Kelas 1 SD". *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 6(6).
- Arsyad, Azhar. 2016. *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persanda.
- Halim, Fahmi Abdul, and Nilta Ilmiyatul Rasidah. 2019. "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan (Analysis of Student Errors in Resolving the Problem Of." 02(01):35–44.
- Kunto, Imbar, and Diana Ariani. 2021. "Ragam Storyboard Untuk Produksi Media Pembelajaran." *Jurnal Pembelajaran Inovatif* 4(1):108–20.
- Maiyana, Efmi. 2018. "Pemanfaatan Android Dalam Perancangan Aplikasi Kumpulan Doa." *Jurnal Sains Dan Informatika: Research of Science and Informatic* 4(1):54–65.

- Novia, Novia, Anna Permanasari, Riandi Riandi, and Ida Kaniawati. 2020. "Tren Penelitian Educational *Game* Untuk Peningkatan Kreativitas: Sebuah Systematic Review Dari Literatur." *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 6(2).
- Nugroho, Atmoko, and Basworo Ardi Pramono. 2017. "Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung m Universitas Semarang." *Jurnal Transformatika* 14(2):86–91.
- Pesona, Rian Ika, and Tri Nova Hasti Yunianta. 2018. "Deskripsi Kemampuan Matematika Siswa Dalam Pemecahan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Level Taksonomi SOLO." *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 9(1).
- Peterson, Rob, Irina Verenikina, and Jan Herrington. 2008. "Standards for Educational, Edutainment, and Developmentally Beneficial Computer *Games*." Pp. 1307–16 in *EdMedia+ Innovate Learning*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Pramuditya, Surya Amami, Muchamad Subali Noto, and Henri Purwono. 2018. "Desain *Game* Edukasi Berbasis Android Pada Materi Logika Matematika." *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* 2(2):165–79.
- Putra, Bahar Bima, and Myhammad Ali Sodik. 2021. "Pengaruh *Game* Online Bagi Remaja Terhadap Perilaku Dan Pergaulan Sehari-Hari." OSF Preprints.
- Rahayu, Nanik S. 2017. *Produksi Multimedia Interaktif*. Gowa: LPPPTK KPTK.
- StatCounter. 2021. "Operating System Market Share in Indonesia." StatCounter. Retrieved September 30, 2021 (<https://gs.statcounter.com/os-market-share/all/indonesia>).
- Sugiyono, P. D. 2017. *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, Dan R&D*.
- Wahab, Abdul, Junaedi Junaedi, and Muh Azhar. 2021. "Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain Di PGMI." *Jurnal Basicedu* 5(2):1039–45.
- Widadi, Sri Yekti, and Inge Ajeng Pramudita. 2018. "Gambaran Motivasi Belajar Pada Siswa Pengguna Smartphone Di SMP Negeri 4 Garut." *Jurnal Keperawatan Silampari* 2(1):203–16.
- Wijayanti, Rica, Buaddin Hasan, and Rishi Kumar Loganathan. 2018. "Media Comic Math Berbasis Whiteboard Animation Dalam Pelajaran Matematika." *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 5(1):53–63.