

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT Dengan Metode *Game-Based Learning* Materi Statistika

Muhammad Fahreza Aditianata^{1*}, Abdul Haris Rosyidi²

¹ Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

² Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v12n2.p487-505>

Article History:

Received: 27 June 2023
 Revised : 11 July 2023
 Accepted : 15 July 2023
 Published : 17 July 2023

Keywords:

ADDIE, Development, Game-Based Learning, Learning Media

*Corresponding author:

muhammadfahreza.19030@mhs.unesa.ac.id

Abstract: This study is motivated by the fact that mathematics material is often considered a difficult and abstract concept, so efforts are needed to facilitate student understanding. Therefore, it is necessary to have interesting media and learning methods as a means of supporting the learning process. This research refers to the ADDIE Lee & Owens development model which consists of 5 stages namely analysis (needs assessments & front-end analysis), design, development, implementation, and evaluation. The research subjects consisted of validators and X grade high school students. The instruments used were observation, interview, and questionnaire. At the analysis stage, needs assessments are carried out to collect data by means of observations and interviews. Then front-end analysis aims to analyze users, technology, goals, important events, situations, and media so that the data collected becomes a reference for media development expectations. The design stage is carried out determining statistical material, navigation, flowchart, and storyboard, as well as questions that will be included in the learning media. The development stage contains the process of realizing the media made through the unity application as well as instrument validation (validation sheet, pre-test, post-test and user response questionnaire) by two media experts and two material experts. The implementation stage was carried out field trials on six students of class X SMA Swasta Sidoarjo consisting 6 student and filling out student respondent questionnaires. The evaluation stage consists of 3 levels, namely level 1 reaction, level 2 knowledge, and level 3 results. The sum of the value of each aspect of all validator assessments and student response questionnaires to determine the quality of the resulting media is 80,16% so that according to the quality of the resulting product is feasible.

PENDAHULUAN

Matematika kerap dianggap sebagai materi yang rumit sehingga perlu sarana untuk menjembatani materi agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Fakta yang ada, matematika masih dirasa sulit untuk dipelajari (Yupinus dkk., 2020). Oleh sebab itu, dibutuhkan teknologi sebagai media sarana penunjang dalam pembelajaran matematika (Sari dan Ahmad, 2021). Media pembelajaran merupakan mediator yang berperan mendukung dalam keberhasilan proses pembelajaran (Nurhayati dkk., 2021). *Media Information and*

Communication of Technology (ICT) dinilai tepat untuk mengatasi minat belajar matematika siswa yang rendah (Harsa, 2018). Menurut Surjono (2013) media pembelajaran berbasis ICT dapat diterapkan dalam semua tahapan kegiatan belajar mengajar, mulai dari perencanaan pembelajaran, penyusunan dokumen, penyajian dokumen, pelaksanaan pembelajaran hingga penyampaian, penyampaian, dan penilaian.

Media pembelajaran berbasis ICT memiliki peluang yang besar di masa sekarang untuk digunakan pada bidang pendidikan terutama pada pembelajaran matematika. Melihat kecenderungan anak yang sering menggunakan *handphone* serta keberadaan perangkat teknologi yang sudah tersedia kian membanyak. Goswami (2007), menyatakan hingga 70% dari total penduduk di Indonesia menggunakan ponsel atau sekitar 150 juta penduduk Indonesia menggunakan ponsel. Fakta lain menunjukkan hasil survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) pada tahun 2022, ditinjau dari usianya, tingkat penggunaan internet pada kelompok usia 13-18 telah mencapai 99,16% (Bayu, 2022). Ini berarti pengguna *handphone* maupun komputer cukup tinggi di kalangan pelajar. Ketertarikan pada penggunaan *handphone* dan komputer ini mendukung pengembangan media pembelajaran berbasis ICT.

Di lain sisi, penggunaan perangkat elektronik yang semakin meluas menarik banyak perhatian untuk menggunakan metode *game-based learning* dalam proses pembelajaran (Hiu Zeng, dkk., 2020). Azan dan Wong (2008) menjelaskan bahwa metode *game-based learning* adalah metode pembelajaran berbasis permainan yang sangat melibatkan pengguna dalam tujuan akhir tertentu, seperti pengembangan pengetahuan dan keterampilan. *Game-based learning* menunjukkan potensi besar sebagai metode pembelajaran yang kuat untuk proses pedagogis. Cheng dkk. (2015) menemukan bahwa siswa bisa belajar dari media *game-based learning* dan pengalaman bermain *game* dapat meningkatkan minat serta kinerja siswa dalam memahami materi. Karakteristik utama dari metode *game-based learning* adalah materi belajar dipadukan dengan karakteristik *game* (Maja dkk., 2003). Menurut Aisyah dkk. (2021), karakteristik dari *game-based learning* yaitu menarik dan mengasyikkan, menantang, interaktif dan umpan balik, serta adanya sosial dan kerjasama. Melalui *game-based learning*, siswa menjadi lebih aktif dan lebih termotivasi serta memberikan kesan yang lebih mendalam dibandingkan dengan metode konvensional (ceramah) (Papastergiou, 2009).

Game-based learning yang disajikan peneliti didesain khusus sebagai media belajar berupa permainan yang dapat digunakan pada materi statistika SMA. Statistika adalah ilmu yang membahas tentang metode pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, penarikan kesimpulan dan pengambilan keputusan yang rasional berdasarkan fakta yang ada (Subana, 2000). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan subbab ukuran pemusatan data tunggal dan kelompok. Adapapun definisi ukuran pemusatan data merupakan nilai tunggal yang dapat memberikan perkiraan yang lebih jelas dan ringkas tentang pusat data yang juga mewakili semua data (Malik, 2018). Ukuran pemusatan data meliputi nilai rata-rata (*mean*), modus, dan median (Praktiknodkk., 2020).

Yien, Hung, Hwang, & Lin (2011) menggunakan *game-based learning* pada mata kuliah untuk menganalisis keefektifan *game-based learning* pada proses belajar dan perilaku mahasiswa daripada menggunakan *power point*. Pada penelitian lain yang dilakukan Ratih dan Hafiz (2022) dengan menggunakan pendekatan *game-based learning*, menganalisis media *edutainment* matematika bagi siswa sekolah dasar (SD). Syaikhuddin (2022) juga melakukan penelitian media *game-based learning* berupa *snake and ladder* pada materi matematika SMP dengan menyajikan soal untuk menguji keefektifan dan kelayakan produk jika digunakan dalam pembelajaran. Peneliti menemukan bahwa *game-based learning* pada beberapa penelitian sebelumnya hanya berfokus pada latihan soal saja sehingga hal ini bertolak belakang dengan makna dari metode *game-based learning*, sehingga peneliti ingin membuat media yang dapat mengkonstruksi materi dan tidak berfokus pada latihan soal. Selain itu, media pembelajaran yang akan dikembangkan juga disisipkan *game* sebagai fokus utama dari metode *game based-learning*.

Meskipun *game-based learning* sudah banyak digunakan pada bidang pendidikan, namun mayoritas *game-based learning* yang sudah dikembangkan tertuju pada jenjang SD, SMP, dan kuliah. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk media pembelajaran dengan metode *game-based learning* pada materi statistika terkait ukuran pemusatan data tunggal dan berkelompok yang bisa dipakai sebagai media belajar dan memenuhi kriteria kualitas media yang layak. Dengan begitu, produk media dapat dijadikan sebagai alternatif sarana pembelajaran yang dapat diakses di segala tempat dan waktu.

METODE

Penelitian ini menjelaskan proses pengembangan dan hasil dari media pembelajaran berbasis ICT dengan metode *game-based learning* materi statistika. Penelitian ini termasuk pada penelitian pengembangan (*research and development*) yang mengadaptasi tahapan ADDIE Lee & Owens (2004) dan disesuaikan dengan penelitian yang dikembangkan oleh peneliti. Model pengembangan ini terdiri dari 5 tahap, (1) *Analysis - Needs assessment & Front-end Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, (5) *Evaluation*.



Gambar 1. Diagram Alir Tahap ADDIE menurut Lee & Owens (2004) dimodifikasi

Pemilihan model ADDIE Lee & Owens dikarenakan model ADDIE bersifat lebih spesifik, memberikan *framework* proses pengembangan mulai dari tahap analisis sampai evaluasi dengan salah satu fungsinya yaitu menjadi pedoman dalam membangun perangkat (Sari, 2019). Subjek penelitian ini adalah validator dan 6 siswa kelas X SMA swasta di Sidoarjo. Validator ini terdiri dari 2 ahli materi dan 2 ahli media. Adapun subjek siswa kelas X dipilih karena produk yang dihasilkan dapat dipakai belajar mandiri untuk memperkuat pemahaman siswa terkait materi ukuran pemusatan data tunggal dan berkelompok. Kriteria utama *game-based learning* yang dinilai yaitu aspek menarik, interaktif, umpan balik dan motivasi.

Dalam model pengembangan ADDIE Lee & Owens (2004) terdapat 4 level tahapan evaluasi yaitu: reaksi, pengetahuan, pelaksanaan, dan dampak. Level 1 reaksi, mengukur respon siswa terhadap aktivitas penggunaan media pembelajaran. Dalam penelitian ini tercakup pada angket responden siswa. Level 2 pengetahuan, mengukur tingkat pencapaian konten materi dan keterampilan yang ada pada pengembangan media pembelajaran. Dalam penelitian ini tercakup pada instrumen ahli materi dan media. Hasil pengukuran level 1 dan 2 adalah nilai kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Level 3 hasil, mengukur perubahan nilai yang didapatkan sebagai hasil penggunaan media pembelajaran dari aktivitas yang dilakukan saat pengoperasian media pembelajaran berlangsung. Untuk mengukur hasil peneliti menggunakan *pre-test* dan *post-test* pada soal latihan di aplikasi. Level 4 dampak, mengukur dampak pada bisnis dalam bentuk pengembalian investasi dari aktivitas. Pada level ini peneliti tidak menerapkannya di

penelitian karena haruslah menjadi guru pada suatu instansi sekolah karena level 4 ini akan berdampak pada sekolah tersebut.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif yang didapatkan dari instrumen penilaian kelayakan oleh ahli materi, ahli media, dan siswa. Adapun instrumen pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi, wawancara, dan angket. Data yang diperoleh dari instrumen penilaian kemudian dikonversikan dengan tata letak penskoran yang disajikan pada tabel berikut menggunakan skala *likert* empat pilihan.

Tabel 1. Ketentuan Pemberian Skor Angket Penilaian Kelayakan

Skor	Kriteria
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Cukup Baik
1	Kurang Baik

Selanjutnya menghitung jumlah rerata skor yang dihasilkan dari instrumen ahli media, ahli materi, dan angket siswa dengan membagi jumlah skor aspek yang didapatkan dengan jumlah keseluruhan aspek menurut dimensi LORI. (John dkk., 2017)

$$x = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

- x = skor rata-rata setiap aspek atau seluruh aspek
- $\sum x$ = jumlah skor setiap aspek atau seluruh aspek
- n = jumlah siswa atau *reviewer*

Rata-rata yang diperoleh kemudian diubah menjadi persentase kelayakan yang menggunakan rumus berikut:

$$\text{Tingkat Kelayakan} = \frac{\sum \text{hasil skor}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah mengetahui persentase tingkat kelayakan. Hasil penilaian tingkat kelayakan bentuk persentase dikonversikan dengan kriteria kualitas sesuai dengan pedoman kriteria yang terdapat di tabel berikut.

Tabel 2. Kriteria Kualitas

Rumus	Kategori
$X_i + 1,8 S_{bi} < X \leq \text{Skor maks}$	Sangat Layak
$X_i + 0,6 S_{bi} < X \leq X_i + 1,8 S_{bi}$	Layak
$X_i - 0,6 S_{bi} < X \leq X_i + 0,6 S_{bi}$	Cukup Layak
$X_i - 1,8 S_{bi} < X \leq X_i - 0,6 S_{bi}$	Kurang Layak
$\text{Skor min} \leq X \leq X_i - 1,8 S_{bi}$	Tidak Layak

Keterangan:

- X = Rata-rata skor aktual
- X_i = Rata-rata ideal

$$Xi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$$

Sbi = Simpangan baku ideal

$$Sbi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$$

Berdasarkan tabel 2, terpapar rumus mengklasifikasi kelayakan. Rumus tersebut dikonversi menjadi persentase. Pada tabel 1 didapatkan nilai skor dari 1, 2, 3, dan 4. Nilai skor maksimum 4 dan nilai skor minimum 1, sehingga persentase nilai maksimum yaitu 100% dan persentase nilai minimum yaitu 25%. Apabila nilai maksimum dan nilai minimum disubstitusikan menggunakan rumus yang ada pada tabel 2, maka diperoleh hasil konversi persentase skor menjadi penjabaran kualitatif. Konversi persentase skor menjadi penjabaran kualitatif dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Konversi Persentase Skor Menjadi Klasifikasi Kualitatif

Rumus	Kategori
$85\% < X \leq 100\%$	Sangat Layak
$70\% < X \leq 85\%$	Layak
$55\% < X \leq 70\%$	Cukup Layak
$40\% < X \leq 55\%$	Kurang Layak
$25\% \leq X \leq 40\%$	Tidak Layak

Untuk mengetahui kualitas produk layak atau tidak maka peneliti menggunakan minimal kategori layak yaitu di atas 70% pada setiap rata-rata hasil penilaian. Kemudian kualitas media pembelajaran *game-based learning* dapat diketahui melalui tabel di atas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti akan memaparkan proses dan hasil pengembangan media pembelajaran berbasis ICT dengan metode *game-based learning* materi statistika sebagai berikut:

Tahap Analysis

Dalam tahap *Analysis* terdapat 2 langkah kegiatan yaitu *Needs Assessment* dan *Front-end Analysis*. Pada *Needs Assesment* ditemukan bahwa siswa sering bosan saat pembelajaran di dalam kelas dikarenakan siswa tidak paham dengan materi yang dijelaskan, sebagian besar guru menerapkan model pembelajaran yang sama dan media pembelajaran yang kurang bervariasi. Adapun siswa yang tidak aktif di kelas, mayoritas adalah siswa yang kurang berminat dalam belajar matematika, sehingga cara guru dalam mengatasinya adalah memotivasi siswa tersebut untuk belajar yaitu dengan cara memberikan tantangan yang sesuai dengan kemampuannya. Kemudian kurikulum yang digunakan sekolah adalah kurikulum yang merupakan kurikulum baru yang sudah disesuaikan dengan perkembangan zaman dan teknologi. Dikarenakan sekolah sudah menerapkan kurikulum merdeka, ini berarti guru harus memiliki kreativitas untuk mengarahkan siswa menemukan bakat dan minatnya. Sehingga kedudukan media belajar akan dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan minat dan bakat siswa agar potensi akademik siswa bisa berkembang secara optimal.

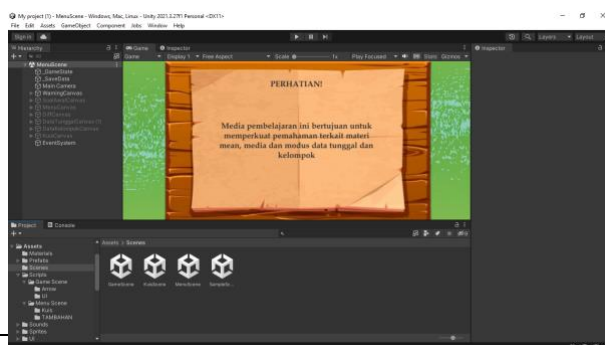
Pada *Front-end Analysis* dapat disimpulkan bahwa peneliti akan membuat media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi *handphone*. Hal ini dikarenakan siswa gemar dengan hal yang berkaitan dengan *handphone* terutama bermain *game*. Alasan lain adalah sebagian besar siswa juga sudah memiliki *handphone* serta *handphone* yang bersifat fleksibel. Materi yang digunakan adalah bab statistika terkait median, modus, dan *mean* data tunggal dan kelompok dengan tujuan dari media pembelajaran tersebut adalah untuk memperkuat pemahaman terkait materi *mean*, median dan modus data tunggal dan berkelompok. Selain itu peneliti juga mengusulkan metode *game-based learning* sebagai alternatif metode pembelajaran dengan media sebagai sarana utama sebagai variasi metode belajar. Dalam hal ini harapan peneliti adalah mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *handphone* yang menarik. Berisi materi dan soal *mean*, modus, median dari data tunggal dan berkelompok serta disajikan dalam bentuk aplikasi yang dapat diakses dimana dan kapan saja yang diselipi *game*.

Tahap Design

Pada tahap ini dilakukan beberapa hal terkait perancangan navigasi, *flowchart*, *storyboard*, materi, soal dan jawaban yang akan digunakan dalam aplikasi. Kemudian perancangan soal yang setara untuk dibuat *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dalam media pembelajaran termuat di dalam menu pemahaman awal dan *post-test* termuat di dalam menu kuis. Pembuatan konten dan desain juga dilakukan dalam tahap ini seperti mendesain *background* dilakukan menggunakan aplikasi *Adobe Photoshop*. Tahap *design* yang dilakukan oleh peneliti merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh Nilza dan Wahyu (2019). Media yang dikembangkan berupa *adventure game* yang berisi *game* dengan diselipi soal pada misinya sehingga terkesan hanya mengutamakan latihan soal saja untuk melanjutkan permainannya. Media pembelajaran yang dikembangkan peneliti diberi nama "*Static Archer*".

Tahap Development

Pada tahap ini, dilakukan pengembangan media pembelajaran yang sudah dirancang menurut tombol navigasi, *flowchart*, dan *storyboard*. Seluruh konten diprogram menggunakan aplikasi *unity* hingga menjadi produk media pembelajaran. *Software unity* dipilih dalam mengembangkan media dikarenakan terdapat banyak fitur terbaru yang selalu diupdate pada platformnya, pengkodean dan pembuatan *user interface* dapat langsung dilakukan pada media tersebut serta aplikasi yang dikembangkan bisa digunakan pada komputer atau *handphone*. Selain itu, *software unity* dapat diunduh secara gratis oleh semua orang.



Gambar 2. Software Unity

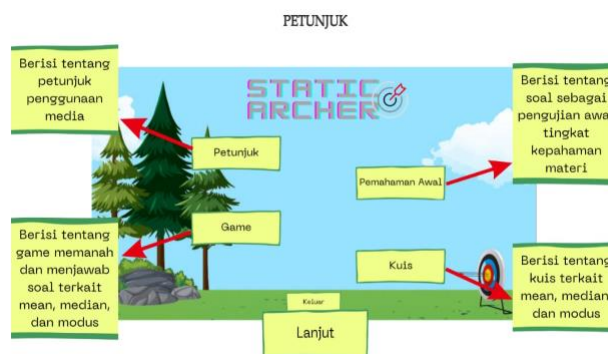
Pembuatan media dilakukan setelah semua komponen seperti materi, soal, gambar, audio yang dibutuhkan telah siap menjadi media pembelajaran interaktif menggunakan *software unity*. Desain media pembelajaran sesuai dengan *flowchart* dan *storyboard* yang telah dirancang sebelumnya. Hasil desain dari *software unity* yang berupa *.unitypackage*. Kemudian diekspor menjadi aplikasi berupa *file android package (*.apk)* agar dapat dijalankan di *handphone*. Langkah pertama adalah membuat tampilan menu utama seperti gambar berikut.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

Pada menu utama aplikasi terdapat judul media pembelajaran yaitu “STATIC ARCHER” di bagian teratas. Kemudian terdapat empat menu yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda. Empat menu tersebut adalah 1) Petunjuk; 2) Pemahaman Awal; 3) Game; 4) Kuis.

Menu pertama adalah Petunjuk. Pada bagian ini jika dipilih akan memuat petunjuk penggunaan media dan petunjuk setiap tombol menu utama pada media pembelajaran.



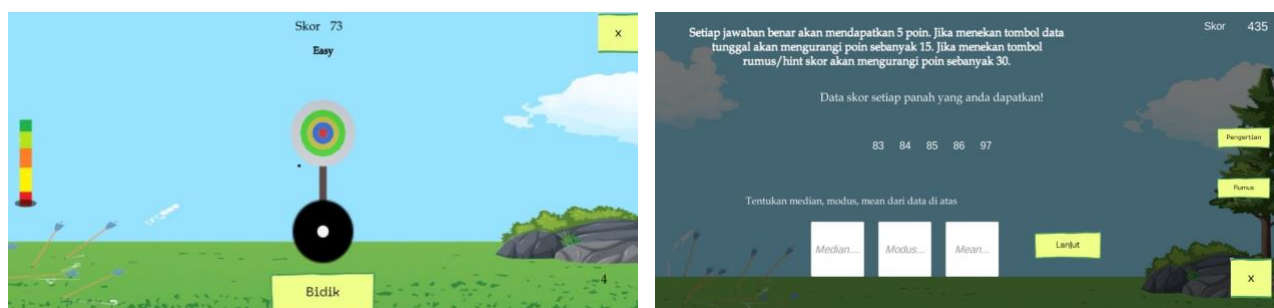
Gambar 4. Tampilan Menu Petunjuk

Pada menu kedua adalah Pemahaman Awal. Di bagian ini jika dipilih maka akan memuat 5 soal sebagai uji pemahaman awal atau *pre-test* yang nantinya akan dibuat perbandingan dengan kuis untuk mengetahui hasil belajar melalui penggunaan media pembelajaran ini. Setiap soal bernilai 20 dengan skor yang dapat diperoleh maksimal adalah 100. Pengerjaan soal diberi waktu sebanyak 45 menit.



Gambar 5. Tampilan Menu Pemahaman Awal

Menu ketiga adalah *Game*. Pada bagian ini jika dipilih akan memuat game memanah 2 dimensi. Sebelum itu, akan muncul pilihan level dan banyaknya memanah yang dapat dilakukan saat bermain. Level terdiri dari *easy* dan *hard*. Tujuan dari permainan panah ini adalah untuk memperoleh data dan *highscore* sehingga pemain yang memiliki nilai memanah paling tinggi dialah yang menjadi pemenang. Data diperoleh pada setiap nilai hit panah yang dihasilkan. Sebelum ke permainan terdapat petunjuk cara bermain *game* tersebut. Kemudian setelah permainan selesai, pada slide selanjutnya terdapat *highscore* yang akan digunakan sebagai perolehan sementara dan data perhit hasil panah dari permainan sebelumnya. Dari data tersebut dicari median, modus, dan *mean* untuk data tunggal dan berkelompok jika benar mendapat nilai 15 jika salah tidak merubah nilai. Terdapat juga bantuan (*hint*) berupa rumus pada tombol rumus dan materi data tunggal atau kelompok pada tombol pengertian. Namun *hint* pada tombol rumus akan mengurangi nilai sebanyak 30 poin jika digunakan sedangkan *hint* tombol pengertian akan mengurangi nilai sebanyak 15. Pemain dengan perolehan *score* tertinggi dapat ditentukan setelah menyelesaikan persoalan tersebut.



Gambar 6. Tampilan Menu *Game*

Pada menu terakhir adalah Kuis. Menu Kuis menyajikan beberapa soal kontekstual sebagai latihan soal sekaligus *post-test* untuk meningkatkan pemahaman terkait materi ukuran pemusatan data tunggal dan berkelompok. Terdiri dari 5 soal isian singkat yang masing-masing bernilai 20 poin dan terdapat waktu pengerjaan yaitu 45 menit. Hasil dari skor kuis ini dibandingkan dengan pemahaman awal pada menu sebelumnya. Jika nilai kuis lebih tinggi dari nilai pemahaman awal maka hasil penggunaan media berdampak baik. Namun akan tidak berdampak banyak jika nilai kuis lebih kecil daripada nilai pemahaman awal.



Gambar 7. Tampilan Menu Kuis

Tahap selanjutnya adalah percobaan media atau pengujian. Proses ini sangat penting karena pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui fungsi pada aplikasi apakah dapat berjalan dengan baik serta untuk mengetahui kekurangan atau kesalahan yang harus diperbaiki. Setelah itu, media pembelajaran divalidasi oleh validator ahli media dan ahli materi untuk mengetahui media yang sesuai dengan aspek penilaian.

Validasi materi digunakan untuk menilai materi yang terdapat di aplikasi. Validasi yang dilakukan oleh ahli materi yaitu dengan mengisi angket yang sudah disediakan oleh peneliti dengan merujuk pada dimensi LORI dan mengumpulkan komentar dan saran untuk dipakai saat melakukan revisi. Angket yang peneliti gunakan mempunyai alternatif jawaban sebanyak 4 dengan merujuk pada skala *likert* yaitu sangat baik, cukup baik, baik, kurang baik. Angket ini memiliki 15 indikator penilaian. Penilaian oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Penilaian oleh Ahli Materi

Kriteria Penilaian	Penilaian	
	Ahli Materi 1	Ahli Materi 2
Tujuan pembelajaran		
Kesesuaian materi dengan tujuan media pembelajaran	2	3
Pembentukan motivasi belajar	3	3
Kemandirian belajar	3	3
Kualitas isi		
Menjelaskan materi ukuran pemusatan data	3	4
Menjelaskan definisi <i>mean</i> , median, modus	3	4
Menjelaskan data tunggal dan berkelompok	4	4
Menjelaskan cara menyelesaikan soal	4	4
Kekinian materi yang disajikan	3	3
Tingkat kesulitan soal	3	4
Kelengkapan materi	4	4
Sistematika penyajian soal	3	2
Tata Bahasa	3	2
Umpan balik dan motivasi		
Membantu kesulitan guru dalam pembelajaran	3	4
Mengurangi kesulitan belajar siswa	2	3
Menimbulkan motivasi belajar	3	2
Total Skor	46	51

Dari tabel 4 ditemukan jumlah rerata penilaian ahli materi 1 dan ahli materi 2 yaitu 42 dan total nilai maksimal pada aspek validasi materi adalah 60. Sehingga penghitungan menurut dimensi LORI adalah 80,83%. Menurut tabel kriteria kualitas dikategorikan layak.

Validasi media bertujuan untuk menilai media yang telah dikembangkan. Validasi yang dilakukan oleh ahli media yaitu dengan mengisi angket yang sudah disediakan oleh peneliti dengan merujuk pada dimensi LORI dan mengumpulkan komentar dan saran untuk dipakai saat melakukan revisi. Angket yang peneliti gunakan mempunyai alternatif jawaban sebanyak 4 dengan merujuk pada skala *likert* yaitu sangat baik, cukup baik, baik, kurang baik. Angket ini memiliki 27 indikator penilaian. Penilaian oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Penilaian oleh Ahli Media

Kriteria Penilaian	Penilaian	
	Ahli Media 1	Ahli Media 2
Desain Presentasi		
Ketepatan jenis font	3	4
Ketepatan ukuran font	2	4
Ketepatan warna font	3	4
Kualitas gambar yang baik	2	4
Pewarnaan yang jelas	2	4
Kontras warna yang jelas	2	4
Ukuran soal dan jawaban yang jelas	3	3
Kesesuaian suara dengan kondisi permainan	3	3
Ketepatan efek suara dengan animasi yang ditampilkan	2	3
Penggunaan interaksi		
Ketersediaan navigasi	3	4
Kemudahan penggunaan navigasi	3	3
Konsistensi penggunaan tombol	3	4
Ketersediaan petunjuk	3	3
Keinteraktifan	2	3
Kemenarikan	2	4
Waktu Penggunaan	2	4
Aksesibilitas		
Fitur	2	3
Fungsi	2	4
Performa	3	4
Keefektifan dan keefisienan	2	4
Kemudahan penggunaan	3	4
Keamanan	3	4
Kemudahan untuk diingat	3	4
Penggunaan kembali		

Kriteria Penilaian	Penilaian	
	Ahli Media 1	Ahli Media 2
Kemudahan untuk digunakan dalam latar belakang siswa yang berbeda	2	4
Kemudahan untuk digunakan dalam latar belakang pembelajaran yang berbeda	2	4
Motivasi		
Peningkatan minat siswa untuk belajar	2	3
Keselarasan Konsep Materi		
Kesesuaian dengan konsep materi yang disajikan	2	4
Total Skor	76	100

Dari tabel 5 ditemukan jumlah total penilaian ahli media 1 dan ahli media 2 yaitu 86 dan total nilai maksimal pada aspek validasi media adalah 108. Sehingga penghitungan menurut dimensi LORI adalah 79,63%. Menurut tabel kriteria kualitas dikategorikan layak.

Setelah itu masuk ke tahap revisi I. Atas komentar dan saran dari ahli materi dan ahli media, dilakukan revisi agar media pembelajaran dapat dikembangkan menjadi lebih baik. Berikut adalah tabel komentar dan saran dari ahli media dan ahli materi.

Tabel 6. Komentar dan Saran Validator

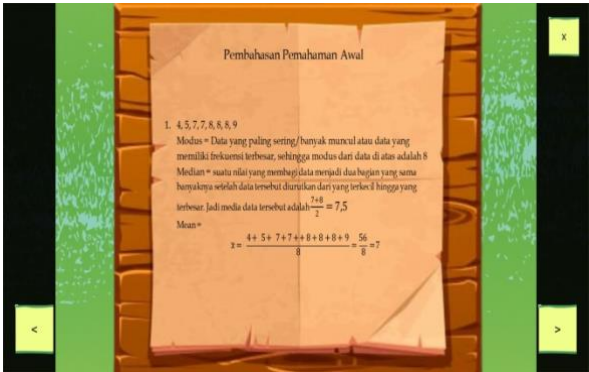



Validator Media	Validator Materi
Halaman <i>game</i> kurang menarik	Media pembelajaran yang dikembangkan sudah sesuai dan mencakup konteks materi yang dipilih
Interaksi panah tidak menarik, contohnya sejak awal titik target sudah ada di tengah	Tambahkan variasi soal cerita
Bisa ditambahkan unsur cerita mengapa memanah dan harus mendata poin	Akan sangat bagus jika media bisa membantu ilustrasi konsep <i>mean</i> , median dan modus
Penyisipan materi akan lebih baik jika dibuatkan cerita dan ada tujuannya	Pada tombol rumus walaupun singkat perlu diberikan penjelasan
Tambahkan <i>background</i>	Pada tombol pengertian dicek lagi contoh soal
Di akhir tes pemahaman tambahkan apakah nilainya itu bagus/ada peningkatan	Kunci jawaban tes pemahaman
Saat memilih jawaban perlu ada konfirmasi user	Soal pada pemahaman awal dan kuis sepertinya tidak memiliki indikator yang sama

Validator Media	Validator Materi
Jika menekan tombol data tunggal akan mengurangi poin sebanyak 15 diganti tombol pengertian	Pada pengertian terdapat contoh soal yang salah
Untuk pemahaman awal dapat ditambahkan pembahasan mengenai soal ketika jawabannya salah atau di akhir pemahaman awal selesai.	

Kemudian dilakukan revisi tahap I media berdasar komentar dan saran dari validator media dan validator materi, hasil revisi disajikan seperti berikut.

Tabel 7. Revisi Tahap I

Aspek Revisi	Halaman setelah revisi
Penambahan <i>background</i> pada halaman <i>game</i>	
Di akhir kuis ditambahkan apakah tulisan perolehan nilai yang didapatkan	
Penambahan <i>backsound</i>	Tidak terdapat bentuk gambar
Penambahan konfirmasi user saat memilih jawaban konfirmasi user	

Aspek Revisi	Halaman setelah revisi
<p>Penambahan pembahasan soal</p>	
<p>Penambahan definisi rumus pada tombol rumus</p>	
<p>Perbaikan soal yang salah pada menu pemahaman awal</p>	
<p>Perbaikan contoh soal yang salah pada tombol pengertian</p>	

Tahap Implementation

Tahap implementasi dilakukan dengan memberikan menyebarkan media pembelajaran kepada 6 siswa kelas X SMA swasta di Sidoarjo. Penyebaran media dilakukan melalui aplikasi *whatsapp* oleh peneliti dengan cara mengirim *file .apk* kepada masing-

masing siswa. Nilai *pre-test* diambil menggunakan skor yang ada pada menu pemahaman awal. Sedangkan, nilai *post-test* akan diambil melalui skor hasil pengerjaan kuis pada aplikasi. Setelah selesai menggunakan media pembelajaran, siswa dimintai respon atau pendapatnya dengan mengisi angket yang telah diberikan. Berikut data angket respon siswa beserta hasil nilai *pre-test* dan *post-test* yang didapatkan.

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Angket Respon Siswa

No.	Subjek	Nilai setiap aspek						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1	Siswa 1	5	9	7	11	13	15	60
2	Siswa 2	7	10	7	8	14	16	62
3	Siswa 3	5	10	5	7	14	15	56
4	Siswa 4	8	11	8	12	17	17	73
5	Siswa 5	6	9	7	7	17	17	63
6	Siswa 6	7	11	7	11	18	18	72
	Rerata	6,3	10	6,8	9,3	15,5	16,3	64,3
	Kategori	Layak	Layak	Layak	Layak	Layak	Layak	Layak

Keterangan:

Aspek yang dinilai oleh ahli media

1: Tujuan pembelajaran

2: Kualitas isi

3: Umpan balik dan motivasi

4: Desain presentasi

5: Penggunaan interaksi

6: Aksesibilitas

Tabel 9. Data Nilai *Pre-test* Dan *Post-test* Siswa

Subjek	Nilai <i>pre-test</i>	Nilai <i>post-test</i>
Siswa 1	40	40
Siswa 2	40	60
Siswa 3	20	20
Siswa 4	20	60
Siswa 5	20	60
Siswa 6	40	80

Tahap *Evaluation*

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi hasil penilaian dengan data yang diperoleh dari validator dan siswa untuk mengetahui kualitas produk yang dikembangkan. Terdapat 3 level evaluasi yang harus dilakukan yaitu reaksi, pengetahuan dan hasil (Lee & Owens,2004). Kemudian, dari saran yang telah diberikan oleh siswa melalui angket, peneliti melakukan revisi tahap II dengan memperbaiki bug dan membuat tombol koma berfungsi pada kolom jawaban.

Pada penelitian yang dilakukan Fikri dkk.,(2019) dengan model pengembangan ADDIE Lee & Owens, pada tahapan evaluasi tidak memakai panduan yang terdapat pada buku metode Lee & Owens sehingga masih menggunakan kevalidan, efektivitas dan

kepraktisan. Oleh karena itu peneliti mencoba menggunakan tahapan evaluasi yang terdapat pada Lee & Owens (2004). Hasil tahap evaluasi dijabarkan seperti berikut.

Level 1 Reaksi

Berdasarkan tabel 8, pada penilaian angket respon siswa, ditemukan rata-rata jumlah total penilaian angket respon siswa pada seluruh aspek yaitu 64,3 dan total nilai maksimal pada seluruh aspek adalah 108. Sehingga penghitungan menurut dimensi LORI adalah 80,75%. Dapat diketahui bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak pada setiap aspek sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran mendapat respon yang baik dari siswa.

Level 2 Pengetahuan

Berdasarkan tabel 5 dan 6, pada penilaian validasi ahli materi dan ahli media dapat diketahui bahwa tingkat pencapaian konten materi dan keterampilan yang ada pada pengembangan media pembelajaran dinyatakan layak pada penilaian ahli materi dengan hasil 80,83% dan layak pada penilaian ahli media dengan hasil 79,63% sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memuat konten materi dan keterampilan yang baik. Berikut rekap data penilaian hasil validasi dari validator ahli materi dan ahli media.

Level 3 Hasil

Dari data tabel 9 dijadikan bahan untuk evaluasi ADDIE level 3 yaitu aspek hasil. Dapat dilihat dari hasil nilai yang didapatkan bahwa ada 4 siswa yang mendapatkan nilai *post-test* lebih tinggi dari nilai *pre-test* dan 2 siswa mendapatkan nilai yang tetap antara *pre-test* dan *post-test*. Dari pedoman buku Lee & Owens (2004) dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran berdampak positif untuk meningkatkan pemahaman materi statistika dengan metode *game-based learning* karena terbukti lebih banyak siswa memperoleh peningkatan hasil pada nilai *post-testnya*.

Kualitas Produk

Penilaian kualitas produk didapatkan dari menjumlahkan seluruh rerata nilai aspek dari instrumen ahli materi, ahli media dan angket respon siswa kemudian menggunakan rumus dimensi LORI. Berikut tabel rekapitulasi rerata nilai dari instrumen validator dan angket respon siswa. Berikut tabel data rekap penilaian hasil pengembangan media.

Tabel 10. Rekapitulasi Rerata Nilai Instrumen Validator dan Angket Respon Siswa

Subjek	Rerata Skor	Kategori
Ahli Materi	48,5	Layak
Ahli Media	86	Layak
Siswa	64,3	Layak
Total Skor Rerata	198,8	Layak

Dari data tabel 10 diperoleh total rerata skor 198,8. Kemudian hasil konversinya adalah 80,16 % sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas produk media pembelajaran yang dikembangkan adalah layak. Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh Setiawan dkk., (2015) menghasilkan sebuah multimedia interaktif yang memenuhi syarat dengan kriteria sangat layak dari penilaian validator dan pengujian

lapangan. Penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Wahyu dan Nilza (2019) menunjukkan bahwa media pembelajaran matematika berbasis *game* dianggap dapat meningkatkan minat belajar siswa dan pemahaman konsep khususnya pada materi statistika. Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhana dkk., (2018) menunjukkan bahwa *game-based learning* dapat dijadikan alternatif metode pembelajaran pada materi matematika. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan peneliti terbukti layak dan dapat digunakan sebagai alternatif sarana belajar pada materi statistika dengan metode *game-based learning*.

Proses pengembangan media pembelajaran dengan metode *game-based learning* telah disajikan oleh peneliti. Adapun kaitan *game-based learning* pada hasil penelitian tercantum pada aspek instrumen validator seperti unsur menarik, interaktif dan umpan balik. Selain itu, metode pembelajaran *game-based learning* mendapat respon yang baik dari siswa melalui komentar dan saran angket responden siswa salah satunya yaitu penyampaian materi mudah dipahami, permainan yang menyenangkan disertai dengan pembelajaran yang asik.

Di lain sisi, pada saat mengimplementasikan media pembelajaran terdapat beberapa kekurangan yang dicatat oleh peneliti. Berdasarkan komentar validator perlu adanya penambahan ilustrasi konsep materi sehingga siswa lebih mudah dalam memahami materi, selain itu juga perlu peningkatan unsur kemenarikan media pembelajaran dari segi tampilan. Berdasarkan komentar siswa sempat terjadi bug yang membuat aplikasi berhenti sementara. Berdasarkan hasil penilaian setiap aspek melalui angket, terdapat satu aspek yang belum memenuhi kriteria layak yaitu motivasi. Adapun perbaikan kalimat pernyataan pada angket respon siswa, sehingga siswa lebih mudah dalam menilai media setelah dilakukan penggunaan. Oleh sebab itu, peneliti menghimbau bagi para pembaca atau peneliti lain untuk lebih teliti dalam mengembangkan media pembelajaran sehingga media dapat digunakan secara optimal.

PENUTUP

Proses pengembangan media telah dijelaskan oleh peneliti melalui tahapan ADDIE yang dipilih yaitu model Lee & Owens (2004). Tahapan-tahapan tersebut meliputi *Analysis, Design, Development, Impletentation dan Evaluation*. Media pembelajaran yang dikembangkan telah dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media melalui hasil penilaian angket dengan hasil 80,83% untuk ahli materi dan 79,63% untuk ahli media. Kemudian juga, telah melewati tahap revisi media sebanyak 2 kali sebagaimana komentar dan saran agar media dapat digunakan lebih baik lagi. Adapun hasil penilaian angket respon siswa adalah layak dengan tingkat kelayakan 80,75%. Pada evaluasi 3 level diperoleh bahwa media pembelajaran sudah memenuhi kriteria penilaian yang menunjukkan positif. Adapun kriteria tersebut yaitu media pembelajaran mendapat respon yang baik dari siswa, memuat konten materi dan keterampilan yang baik serta penggunaan media pembelajaran berdampak positif untuk meningkatkan pemahaman materi statistika dengan metode

game-based learning karena terbukti lebih banyak siswa memperoleh peningkatan hasil pada nilai post-testnya. Hasil konversinya adalah 80,16 % sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas produk media pembelajaran yang dikembangkan adalah layak. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan peneliti terbukti layak dan dapat digunakan sebagai alternatif sarana belajar pada materi statistika dengan metode *game-based learning*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran pengembangan media lebih lanjut sebagai berikut: (1) Memperhatikan spek atau memori dari *handphone* yang digunakan oleh siswa, sehingga mengurangi terjadinya bug dan macet pada saat penggunaan media pembelajaran; (2) Media pembelajaran berbasis ICT dengan metode *game-based learning* ini diharapkan dapat dikembangkan lagi dari penambahan fitur dan *user interface*, sehingga dapat meningkatkan dari segi kemenarikan; (3) Pengembangan variasi soal masih kurang beragam karena soal masih tetap setelah dilakukan seluruh kegiatan dalam aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abi Hamid, Mustofa, dkk. (2020). *Media Pembelajaran*. Medan : Yayasan Kita Menulis.
- Ahmad Sudi Pratikno, Agitia Ayu Prastiwi & Sila Ramahwati. (2020). Pemetaan Ukuran Pemusatan Data. *OSF Preprints*, 22(3).
- Aisyah C.P.W., Hashina Q.M., Lutfiah A.S., Rizki H. (2021). Game-based learning (gbl) sebagai inovasi dan solusi percepatan adaptasi belajar pada masa new normal. *INTEGRATED (Information Tecnology and Vocational Education)*, Volume 3 No. 1, 17-22.
- Bayu, D. (2022, Juni 10). *APJII: Pengguna Internet Indonesia Tembus 210 Juta pada 2022*. Retrieved Desember 30, 2022, from DataIndonesia.id: <https://dataindonesia.id/digital/detail/apjii-pengguna-internet-indonesia-tembus-210-juta-pada-2022>
- Bayu, D. (2022, Juni 13). *DataIndonseia.id*. Retrieved Januari 13, 2023, from Remaja Paling Banyak Gunakan Internet di Indonesia pada 2022: <https://dataindonesia.id/digital/detail/remaja-paling-banyak-gunakan-internet-di-indonesia-pada-2022>
- Cheng, M. T., She, H. C., & Annetta, L. A. (2015). Game immersion experience: Its hierarchical structure and impact on game-based science learning . *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 232-253.
- E.P, W. (2017). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Goswami, V., & Singh, D. R. . (2007). Impact of Mobile Phone Addiction on Adolescent's Life: A Literature Review. *International Journal of Home Science*, 2(1), 69-74.
- Harsa, F. S. (2018). Integrasi ICT dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Paedagogi*, 8(2).
- Hui Zeng, Shao-Na Zhou, Gui-Rong Hong, Qiu-ye Li, Shao-Qiu Xu. (2020). Evaluation of Interactive Game-Based Learning In Physhic Domain. *Journal of Baltic Science Education*, Vol. 19, No. 3.
- Leacock, T.L., & Nesbit, J.C. (2017). The quality of learning objects. *Educational Technology and Society*, 10(2), 44-59.

- Maja Pivee, Olga Dziabenko, Imrgard Schinnerl. (2003). Aspect of Game-Based Learning. *Proceedings of 1-KNOW '03* (pp. pp. 216-225). Austria: Graz.
- Maja Pivee, Olga Dziabenko, Imrgard Schinnerl. (2003). Aspect of Game-Based Learning. *Proceedings of 1-KNOW '03* (pp. 216-225). Austria: Graz.
- Malik, A., & Chusni, M. M. (2018). *Pengantar statistika pendidikan: Teori dan aplikasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Muhammad Hasan dkk. (2021). *Media Pembelajaran*. Klaten: Tahta Media Group.
- Mz, Nor Azan, and Wong Sy. (2008). Game based learning model for history courseware: A preliminary analysis. *International Symposium on Information Technology*, Vol. 1. IEEE.
- Nilza Humaira Salsabila dan Wahyu Setyaningrum. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Game: Statistick in Artic. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 13-25.
- Noroozi, O., Dehghanzadeh, H., & Talae, E. . (2020). A Systematic Review on The Impacts of Game-based Learning on Argumentation Skills . *Entertainment Computing*, 35, 100369.
- Nurhayati D, Rahmawati D., Farida N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Segiempat Dan Segitiga Siswa Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Volume 2, No. 1, 11-24.
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers and Education*, 52(1), 1-12.
- Ramadhana Agung Pratama, Saida Ulfa dan Dedi Kuswandi. (2018). Mobile Learning Berbasis Game Based Learning Pelajaran Matematika Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 771-777.
- Ratih Nor Kartika Sari & Hafiz Aziz Ahmad. (Maret 2022). GAME-BASED LEARNING: MEDIA EDUTAINMENT MATEMATIKA UNTUK PEMBELAJARAN MANDIRI BAGI SISWA SEKOLAH DASAR. *SENADA*, Vol 5.
- Sari, B. K. (2019). Desain Model Pembelajaran ADDIE dan Implementasinya Dengan Metode JIGSAW. *Tema "Desain Pembelajaran Di Era Economic Community (AEC) Untuk Pendidikan Indonesia Berkemajuan"* (pp. 87-92). Sidoarjo, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Sari, W. N., & Ahmad, M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Digital Di Sekolah Dasar. *Jurnal Edukatif*, 2819-2826.
- Setiawan, H., Isnaeni, W., Budijantoro, F.P & Marianti, A. (2015). Implementation Of Digital Learning Using Interactive Multimedia In Excretory System With Virtual Laboratory. *REiD (Research and Evaluation in Education Journal)*, 1(2), 212-224.
- Subana, Moersetyo R., Sudrajat. (2000). *Statistik Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surjono, H. D. (2013). Peranan Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT) dalam Peningkatan Proses Pembelajaran yang Inovatif. *Makalah Seminar Nasional Pendidikan & Saintec* , 1-10.
- Syaikhu A.R, Pranyata, Y.I.P. & Fayeldi T. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Electronic Snake and Ladder Pada Game-Based Learning. *Focus ACTION Of Research Mathematic*, Volume 5, No. 1 Page 14 - 30.

- Umami Rosyidah & Juitaning Mustika. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Materi Statistika Kelas IX. *INEAR (Journal of Mathematics Education)*, Volume 2 Nomor 1, pp. 15-29.
- Yien, J. M., Hung, C. M., Hwang, G. J., & Lin, Y. C. (2011). A game-based learning approach to improving students' learning achievements in a Nutrition course. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 10(2), 1-10.
- Yupinus, L., Ichsan, I., & Ardiawan, Y. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Matematika Realistik pada Pokok Bahasan Tabung untuk SMP Negeri 2 Nanga Taman Kelas IX. *Square: Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 2(1), 61-72(1), 61-72.
- Yusfita Yusuf, Neneng T.R. & Tuti Y.W. (2017). Analisis Hambatan Belajar (Learning Obstacle) Siswa SMP Pada Materi Statistika. *Aksioma*, Vol. 8, No. 1.