

VALIDITAS PERMAINAN ELEMENT ADVENTURE BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KIMIA UNSUR

VALIDITY OF ANDROID BASED ELEMENT ADVENTURE GAME AS LEARNING MEDIA CHEMICAL ELEMENT

Nadhifatus Shifa' Al-mira dan *Rusly Hidayah

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya

e-mail: ruslyhidayah@unesa.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan permainan *element adventure* berbasis android sebagai media pembelajaran kimia unsur berdasarkan kevalidan media permainan tersebut. Model pengembangan penelitian ini diadaptasi dari penelitian model Borg dan Gall yang terdiri dari 10 tahap. Namun, pada penelitian ini dilakukan sampai tahap 4 meliputi tahap studi pendahuluan, tahap merencanakan penelitian, tahap pengembangan desain dan tahap uji coba awal. Kevalidan permainan berbasis android *element adventure* ditinjau dari aspek validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi dan validitas konstruk didapatkan dari penilaian validator yang dilakukan oleh 2 orang dosen kimia UNESA dan 1 guru kimia SMA Negeri 1 Porong Sidoarjo. Validitas isi didapatkan dari penilaian 2 aspek yaitu kebenaran konsep kimia yang memperoleh nilai sebesar 93,33% dengan kategori sangat valid dan mempunyai tujuan didalam permainan yang memperoleh nilai sebesar 86,67% dengan kategori sangat valid. Sehingga dari data tersebut, didapatkan rata-rata validitas isi sebesar 90,00% dengan kategori sangat valid. Sedangkan validitas konstruk didapatkan dari 11 aspek yang dinilai dan memperoleh nilai 87,98% dengan kategori sangat valid. Sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan *element adventure* yang dikembangkan valid sebagai media pembelajaran dibuktikan dengan presentase validitas isi sebesar 90,00% dengan kategori sangat valid dan validitas konstruk sebesar 88,57% dengan kategori sangat valid.

Kata kunci: permainan *element adventure*, pengembangan media pembelajaran, kimia unsur.

Abstract

The purpose of this research is to develop an android-based *element adventure* game as an element of learning chemistry based on eligibility the game media. The development model of the research was adapted from the research of the Borg and Gall models consisting of 10 stages. However, the research was conducted until stage 4 covering preliminary study stage, research planning phase, design development stage and early trial stage. Kevalidan game based on the Android *element Adventure* is reviewed from the content validity and validity aspects of the construct. The validity and validity of the construct was obtained from the validator assessment conducted by 2 Unesa chemical lecturers and 1 Porong Sidoarjo High school chemistry teacher. The validity of the contents obtained from the assessment of 2 aspects is the truth of the chemical concept that obtained a value of 93.33% with a category is very valid and has a purpose in the game that obtained a value of 86.67% with a category is very valid Thus, from the data, the average validity of the content of 90.00% is obtained with a very valid category. While the validity of the construct was obtained from 11 aspects assessed and obtained a value of 87.98% with a very valid category. So that the research, results show that the game *element adventure* is developed valid as a learning medium evidenced by the validity percentage of content of 90.00% with a very valid category and a construct validity of 88.57% with a very valid category.

Keywords: Element Adventure game, Development media learning, chemical elements.

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran kurikulum 2013 pada saat ini mengharuskan peserta didik untuk berpartisipasi aktif karena proses belajar mengajar difokuskan pada peserta didik (student centered) [1]. “*Mindset* kurikulum 2013 adalah ingin menciptakan manusia Indonesia yang kreatif” [2]. Seorang guru harus mendidik peserta didik menjadi seorang peserta didik yang kompeten yang mengetahui dan mengerti akan ilmu pengetahuan yang didapat, tetapi juga pendidik harus menjadikan seorang pribadi yang kreatif. Sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman modern, bahwa setiap individu harus bisa bersaing secara global dengan individu lainnya. Sehingga perlu pribadi yang kreatif yang selalu bisa menciptakan ide atau gagasan baru. Peserta didik harus memiliki keterampilan berpikir serta bertindak yang meliputi 6 aspek yaitu (1) kreatif dan inovatif, (2) produktif, (3) tanggap dan teliti, (4) mandiri, (5) kolaboratif, dan (6) komunikatif. Aspek-aspek tersebut dapat dikembangkan melalui satuan pendidikan maupun sumber lain secara otodidak [3].

Ilmu yang mengkaji struktur, susunan, sifat, serta perubahan materi disebut ilmu kimia [4]. Rata-rata peserta didik merasa kimia merupakan mata pelajaran yang sukar. Konsep-konsep yang ada dalam ilmu kimia bersifat absurd dan rumit dan membutuhkan berpikir secara ilmiah. Hal ini menyebabkan belajar kimia membutuhkan berpikir tingkat tinggi [5]. Hal ini membuat belajar kimia menjadi lebih sulit sehingga peserta didik tidak tertarik untuk belajar kimia dan akhirnya peserta didik tidak suka terhadap mata pelajaran ini. Ketidaksuakaan ini membuat peserta didik menjadi malas dan jenuh untuk belajar mata pelajaran kimia.

Ilmu kimia juga merupakan ilmu yang mengkaji tentang komponen, pola, struktur, karakteristik zat atau materi dari komponen terkecil yaitu atom (mikroskopik) hingga molekul. Ilmu kimia juga mempelajari perubahan dan interaksi mereka. Tujuan pembelajaran kimia di sekolah adalah untuk menguasai standar kompetensi yang sudah ditentukan. Sehingga, pembelajaran kimia harus menarik agar mudah dipahami [6].

Pada pembelajaran Kimia tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), kimia unsur adalah materi kelas XII semester genap dengan kompetensi dasar (KD) 3.7 yaitu menganalisis kelimpahan, kecenderungan sifat fisik dan sifat kimia, manfaat, dampak, proses pembuatan unsur-unsur golongan utama (Gas Mulia, Halogen, Alkali, dan Alkali Tanah) [7].

Berdasarkan angket pra penelitian di SMAN 1 Porong Sidoarjo, sebanyak 65% peserta didik menggunakan Buku Paket sebagai sumber belajar dan sebanyak 35% menggunakan media pembelajaran yaitu *power point* dan sebanyak 55% peserta didik menyatakan bahwa media pembelajaran tersebut tidak menarik untuk dibaca dan dipelajari. Sehingga diperlukan media pembelajaran interaktif lain untuk dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan sebagai media pembelajaran yang mandiri dalam materi Kimia Unsur.

Media pembelajaran interaktif salah satunya yaitu media berbasis *android* yang dinilai efektif digunakan sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran ini dinilai mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Media berbasis *android* menggabungkan video, teks, grafik, animasi dan audio sehingga dinilai cocok digunakan untuk peserta didik yang setiap individu pasti memiliki gaya belajar yang berbeda-beda. Kebutuhan peserta didik dapat terakomodasi termasuk peserta didik yang lamban dalam memahami materi sehingga peserta didik akan termotivasi untuk belajar. Media pembelajaran interaktif dapat berupa media permainan. Sudjana (2010) menjelaskan bahwa media pengajaran berfungsi sebagai alat bantu yang digunakan oleh guru untuk membantu proses belajar mengajar dalam suatu lingkungan belajar [8].

Media permainan adalah media pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan pengetahuan, membuat mata pelajaran tersebut menjadi lebih menarik. Media permainan dapat berfungsi sebagai media pendidikan yang digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar peserta didik. Permainan yang difungsikan sebagai media pembelajaran memiliki

beberapa keunggulan, diantaranya (1) permainan merupakan suatu yang mengasyikkan dan menghibur (2) permainan membuat peserta didik lebih bersemangat dalam menggali pengetahuan (3) permainan juga dapat memberikan pengalaman nyata dan (4) permainan dapat mendukung peserta didik belajar sehingga mampu menambah kemampuan kognitifnya. Terdapat beberapa manfaat belajar sambil bermain, diantaranya yaitu (1) permainan menghilangkan keseriusan yang berpotensi dapat menghambat proses belajar peserta didik (2) permainan dapat menyingkirkan rasa *stress* dalam lingkungan belajar peserta didik, (3) permainan dapat membuat peserta didik untuk lebih berperan serta dalam proses pembelajaran, (4) permainan dapat meningkatkan pemahaman materi dalam proses pembelajaran, (5) permainan dapat membangun kreatifitas diri dalam peserta didik, (6) permainan dapat mencapai tujuan melalui pengalaman dengan ketidaksaraan yang didapatkan peserta didik saat bermain dan (7) permainan dapat memfokuskan peserta didik sebagai sumber belajar [9].

Berdasarkan angket pra penelitian di SMAN 1 Porong Sidoarjo, 71% peserta didik menyatakan suka bermain *game*, dan *game* yang dimainkan adalah *game* petualangan (*adventure*) sebanyak 39%, *game* teka-teki 32% dan *puzzle* 29%. Peserta didik pada jenjang SMA tergolong dalam kategori remaja. Pada usia tersebut masih suka bermain, baik permainan tradisional atau permainan modern seperti *game online*. Rata-rata usia pemain *game online* adalah usia 12-21 tahun dengan presentase 80% dan termasuk dalam kategori remaja [10].

Permainan edukasi merupakan permainan khusus yang dirancang dan dibuat untuk mengajarkan pengguna dalam mengkaji materi tertentu, pengembangan materi tertentu, memahami dan menuntun pengguna dalam melatih kemampuannya, serta memotivasi pengguna untuk memainkannya [11].

Data dari International Data Corporation (2016) menunjukkan 79,2% dikuasai oleh *Android*, 13,8 % *Apple* atau *IOs*, 2,9% *Windows Phone*, 2,1%

Blackberry, dan 2,1% sistem operasi lain pada *Global Smartphone OS marketstore* tahun 2012-2015. Lebih dari 30 juta pengguna ponsel menggunakan perangkat *Android* dalam sistem operasi *handphonemereka*, *Android* secara pasti menjadi teknologi ponsel cerdas yang maju [12].

Permainan berbasis *Android* dikembangkan sebagai *game* edukasi digital dapat berisi fitur-fitur yang dapat memberikan pengalaman permainan dan pembelajaran yang menarik dan berkelanjutan. Blumberg (2013) mengatakan bahwa fitur-fitur tersebut adalah (1) dapat memunculkan rasa penasaran (*curiosity*), (2) terdapat tantangan dalam permainan (*challenge*), (3) terdapat khayalan atau cerita yang bersifat khayalan dalam permainan (*fantasy*), (4) harus ada timbal balik (*interactivity*), (5) terdapat kendali pengarah dalam permainan (*agency or control*), (6) karakter dan pemain terkait (*identity*), (7) terdapat umpan balik dari aktivitas (*feedback*), serta (8) terdapat keterlibatan pribadi (*immersion*). Sehingga fitur-fitur tersebut diharapkan sesuai pada paradigma belajar abad 21 saat ini. Strategi pemanfaatan permainan edukasi dilakukan dengan dua cara, yaitu bermain dalam pengaturan pembelajaran atau belajar langsung melalui permainan. Permainan edukasi adalah bentuk permainan yang dirancang dan dibuat untuk menuntun serta memotivasi peserta didik dalam meraih tujuan pembelajaran [13].

Permainan *Element Adventure* merupakan permainan yang bertemakan petualangan berbasis *android* yang di dalamnya terdapat kegiatan investigasi untuk mencapai tujuan tertentu. Permainan ini hanya dibatasi unsur golongan alkali dan alkali tanah. Permainan ini dibuat dengan aplikasi *Construct*. Permainan ini bisa dimainkan pada *android* dengan minimal tipe *android ice cream*. Ciri khas permainan ini adalah permainan ini dapat melatih pemahaman Peserta didik mengenai materi kimia unsur. Pada permainan ini disuguhkan soal-soal pemahaman, adapun level 1 mengenai materi kimia unsur golongan IA yaitu golongan alkali. Sedangkan pada level 2 mengenai materi kimia unsur golongan IIA yaitu golongan alkali tanah.

Saat pertama kali memulai *game*, terdapat petualang yang mencari peti harta karun. Dalam pencarian peti harta karun ini petualang harus melewati berbagai rintangan seperti batu, ular dan batu api. Dalam peti harta karun akan terdapat soal-soal pemahaman yang harus dijawab oleh petualang. Dalam permainan ini terdapat 2 level, setiap level berisikan latihan soal pemahaman berdasarkan tujuan pembelajaran. Tujuan dari permainan ini adalah memenangkan permainan dengan melewati tingkatan (level) dan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi kimia unsur. Perbedaan setiap level pada permainan ini yaitu pada materi yang dipahamkan. Pada level 1 materi golongan IA dan pada level 2 materi golongan IIA.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, dibutuhkan media pembelajaran khususnya media permainan yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam memahami konsep-konsep kimia unsur yang banyak dan sebagai pembelajaran mandiri sehingga perlu dilakukan pengembangan media permainan *element adventure* berbasis android ini.

METODE

Dalam penelitian ini memakai metode pengembangandari metode *Research and Development* (R&D) model Borg dan Gall (2003). Borg dan Gall (2003) memaparkan bahwa pendekatan *research and development* (R&D) yang terdiri dari 10 tahap. Namun, untuk penelitian ini dilakukan sampai tahap 4 yaitu uji coba awal. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu telaah media dan validasi media [14].

Analisis data dan hasil validasi media permainan *element adventure* dilakukan oleh 2 orang dosen kimia dan 1 guru kimia kemudian dianalisis dengan metode analisis kuantitatif. Perhitungan presentase validitas permainan dengan rumus sebagai berikut.

$$P(\%) = \frac{\text{jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor kriteria}} \times 100\%$$

Dengan, skor kriteria = skor tertinggi \times jumlah validator

[15].

Dari hasil analisis lembar validitas tersebut digunakan untuk mengetahui validitas permainan yang digunakan dengan menggunakan interpretasi skor dengan besar presentase penilaian yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Nilai Validitas.

Presentase (%)	Kriteria
0-20	Tidak valid
21-40	Kurang valid
41-60	Cukup valid
61-80	Valid
81-100	Sangat valid

[15].

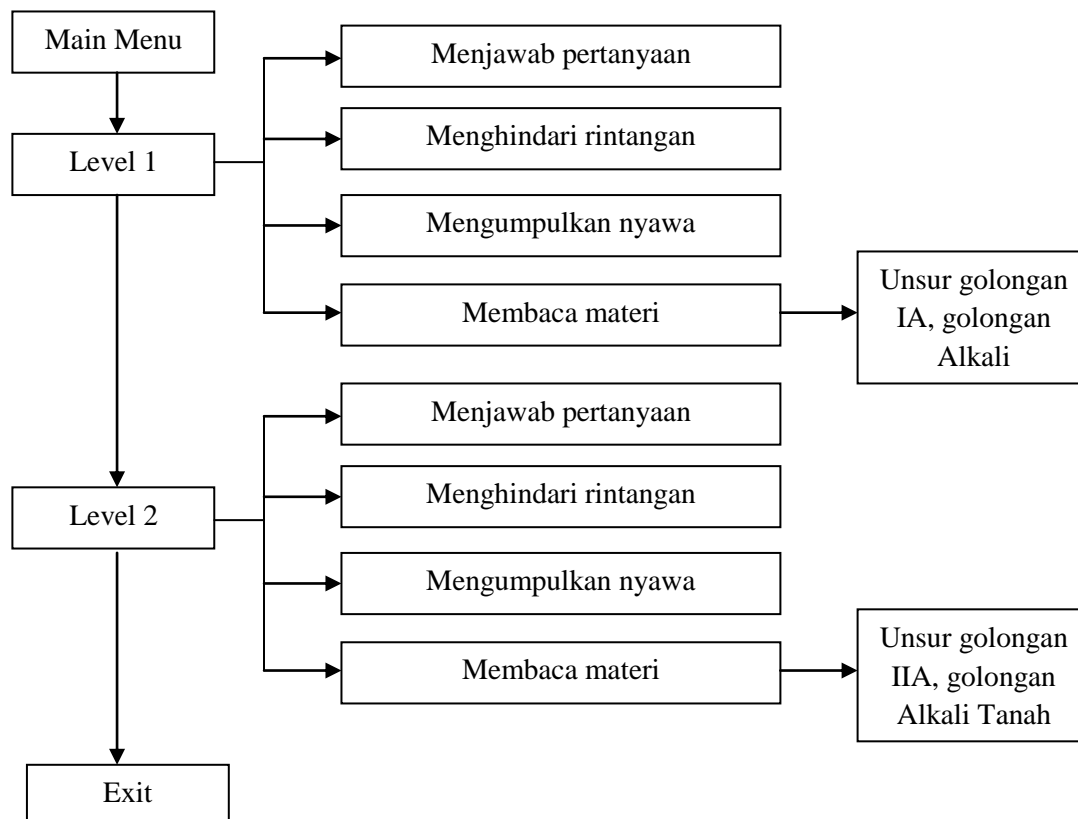
Berdasarkan interpretasi kriteria nilai tersebut, permainan *element adventure* dinyatakan valid jika memperoleh persentase $\geq 61\%$ dengan kategori valid atau sangat valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan memakai metode milik Borg dan Gall yang memiliki 10 tahap [14]. Namun dalam penelitian ini dibatasi hingga pada tahap keempat atau uji coba awal. Sehingga tahapan dalam penelitian ini adalah studi pendahuluan, merencanakan penelitian, pengembangan desain dan uji coba awal.

Tahap studi pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan oleh peserta didik dan guru. Selain itu, pada tahap ini dilakukan analisis studi pustaka, studi literatur, dan mempersiapkan perlengkapan serta sumber daya manusia yang dibutuhkan.

Tahap merencanakan penelitian dilakukan perumusan tujuan penelitian, memperkirakan kisaran dana, tenaga serta waktu dan membuat *storyboard*. *Storyboard* berfungsi untuk mengetahui isi media yang akan dikembangkan. Adapun inti dari isi media yang dikembangkan ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Inti Isi Media yang Dikembangkan.

Tahap keempat adalah uji coba terbatas. Pada tahapan ini, draft awal yang diselesaikan pada tahap pengembangan akan melalui tahap telaah media. Tahap telaah media agar dapat memperoleh saran serta masukan terhadap media yang sedangdikembangkan. Tahap ini dilakukan oleh seorang dosen kimia yang ahli dalam materi kimia dan media. Berikut ini hasil telaah media yang ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Telaah Media.

Desain Awal (Draf I)	Revisi Draft I
Pilihan jawaban belum urut	Pilihan jawaban sudah urut
Pilihan jawaban belum urut	Pilihan jawaban sudah urut

Desain Awal (Draf I)	Revisi Draft I
urut 	urut
Tulisan “low metal” pada poin nomor 2 tidak tercetak miring	Tulisan “low metal” sudah tercetak miring
Penambahan kalimat “semakin kecil” pada poin nomor 4	Poin nomor 4 sudah ditambahkan kalimat “semakin kecil”
Penambahan spasi	Sudah ditambahkan spasi pada kalimat

Desain Awal (Draf I)	Revisi Draft I
pada kalimat “SELAMATKAMUT ELAHSELESAIBELA JARDILEVELINI”	“SELAMAT KAMU TELAH SELESAI BELAJAR DI LEVEL INI”

Setelah dilakukan telaah dan revisi media dihasilkan draft I. langkah selanjutnya adalah validasi media yang dilakukan oleh 2 dosen kimia yang ahli dibidangnya dan 1 guru kimia dari SMA Negeri 1 Porong Sidoarjo. Validasi ini dilakukan untuk mengetahui kevalidan permainan *element adventure*. Kriteria validitas didapatkan dari 2 hal yaitu penilaian validitas isi dan penilaian validitas konstruk. Hasil validasi media permainan ini ditampilkan dalam tabel 3 dan tabel 4. Untuk validitas isi ditampilkan dalam tabel 3 yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. Presentase Validitas Isi.

No.	Aspek yang dinilai	P (%)	Kategori
1.	Kebenaran konsep kimia	93,33	Sangat valid
2.	Mempunyai tujuan didalam permainan	86,67	Sangat valid
Rata-rata validitas isi		90,00	Sangat valid

Berdasarkan tabel 3 tersebut diketahui bahwa presentase validitas isi permainan *element adventure* sebesar 90.00% memperoleh kategori sangat valid ini menyatakan bahwa media permainan *element adventure* telah valid secara kebenaran konsep kimia dalam permainan, hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa media dapat berfungsi sebagai tujuan intruksi yang informasi dalam media tersebut melibatkan peserta didik sehingga materi yang ada pada media tersebut harus diperhatikan agar tidak ada konsep yang salah pada peserta didik [16] dan kesesuaian materi dalam permainan dengan tujuan hal tersebut sesuai, hal ini sesuai dalam penelitian Ayona (2020) yang mengungkapkan bahwa tujuan pembelajaran diidentikkan dengan pencapaian skor atau

poin yang diharapkan untuk meningkatkan aspek kognitif peserta didik yang mana materi kimia disesuaikan dengan indikator yang ingin dicapai [17]. Validitas konstruk permainan *element adventure* ditampilkan pada tabel 4 yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. Presentase Validitas Konstruk

No.	Aspek yang dinilai	P (%)	Kategori
1.	Ciri ke-IPA-an	86,67	Sangat valid
2.	Kesesuaian permainan dengan karakteristik peserta didik	86,67	Sangat valid
3.	Memiliki aturan	93,33	Sangat valid
4.	Bersifat membimbing	86,67	Sangat valid
5.	Adanya standar keberhasilan	93,33	Sangat valid
6.	Menantang dan mengikutsertakan peserta didik	93,33	Sangat valid
7.	Memberikan umpan balik	89,98	Sangat valid
8.	Memiliki unsur pengambilan keputusan	93,33	Sangat valid
Rata-rata kesesuaian media pembelajaran		90,41	Sangat valid
9.	Tampilan sebagai media pembelajaran	86,67	Sangat valid
10.	Rekayasa perangkat lunak	83,34	Sangat valid
11.	Komunikasi audio visual	86,67	Sangat valid
Rata-rata kesesuaian kualitas tampilan		85,56	Sangat valid
Rata-rata validitas konstruk		87,98	Sangat valid

Dari tabel 4 diketahui bahwa permainan *element adventure* memperoleh validitas konstruk dengan presentase 87,98% dengan kategori sangat valid. Hal ini membuktikan bahwa permainan

Element Adventure telah valid sebagai media pembelajaran yang ditunjukkan dengan presentase rata-rata kesesuaian media pembelajaran yaitu 90,41%, dan presentase rata-rata kesesuaian kualitas tampilan 85,56%.

Pada kesesuaian media pembelajaran terdapat 8 aspek penilaian yaitu aspek penilaian nomor 1 sampai 8 yang seluruhnya mendapatkan kategori sangat valid. Aspek ke-IPA-an berupa indikator adanya kegiatan penyelidikan. Aspek kesesuaian permainan dengan karaktersitik ditinjau dari permainan tersebut sesuai dengan usia peserta didik, sehingga permainan dapat diterima oleh peserta didik. Aspek memiliki aturan ditinjau dari adanya aturan bermain dalam permainan. Aspek bersifat membimbing berarti terdapat petunjuk untuk menyelesaikan permainan.

Aspek adanya standar keberhasilan ditinjau dari adanya syarat untuk melanjutkan ke level berikutnya. Aspek menantang dan mengikutsertakan peserta didik ditinjau dari adanya rasa ketertarikan peserta didik dalam bermain sambil belajar. Aspek memberikan umpan balik terdiri dari 2 indikator penilaian yaitu terdapat hukuman bila mengalami kegagalan dan terdapat hadiah (*reward*) ketika mengalami keberhasilan dalam memainkan permainan tersebut. Aspek memiliki unsur pengambilan keputusan ditinjau dari terdapat pilihan dalam menjawab atau melangkah untuk bermain.

Pada kesesuaian kualitas tampilan terdapat 3 aspek yang dinilai yaitu aspek tampilan sebagai media pembelajaran, rekayasa perangkat lunak dan komunikasi audio visual. Adapun aspek tampilan sebagai media pembelajaran ditinjau dari 2 indikator penilaian yaitu ukuran huruf dalam permainan yang digunakan sesuai dan animasi yang digunakan dalam permainan sesuai dengan konten. Aspek rekayasa perangkat lunak ditinjau 2 indikator penilaian yaitu permainan *element adventure* mudah digunakan dan mudah diinstal. Aspek komunikasi audio visual ditinjau dari adanya keterkaitan antara narasi, *background*, *sound effect* dan *music*.

Menurut Wahyuni (2016) yang menyatakan bahwa permainan dikatakan valid yang ditunjukkan

dari presentase kriteria validitas isi dan validitas konstruk [18]. Sehingga, dapat dinyatakan bahwa permainan *element adventure* valid digunakan sebagai media pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat ditarik simpulan yaitu permainan *Element Adventure* berbasis android sebagai media pembelajaran kimia unsur dapat dinyatakan valid. Validitas permainan ditinjau dari validitas isi dan validitas konstruk yang dinilai oleh 3 validator yaitu 2 orang dosen kimia UNESA dan 1 orang guru kimia SMAN 1 Porong. Permainan *Element Adventure* berbasis android memperoleh kategori sangat valid yang pada validitas isi memperoleh nilai sebesar 90,00% dan validitas konstruk sebesar 88,57%.

SARAN

Beberapa saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Penelitian ini dilakukan sampai uji coba awal, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut supaya permainan *Element Adventure* dapat diterapkan dalam kelas sebenarnya
2. Penelitian perlu diterapkan pada peserta didik dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat diketahui keefektifan dan kepraktisan permainan.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada penggunaan permainan sebagai media pembelajaran, sehingga untuk penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan media permainan sejenis dapat dikembangkan dengan menambahkan keterampilan lainnya agar lebih sempurna. Peneliti juga dapat mengembangkan permainan ini pada materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sani, R. A. 2013. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.
2. Yani, A. 2014. *Mindset Kurikulum 2013*. Bandung : Alfabeta CV.
3. Kemendikbud No. 20 Tahun 2016. 2016. *Standar Kompetensi Lulusan*

- Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : Kemendikbud.
4. Arista, S., dan Poedjiastuti, S. 2014. Kelayakan Permainan Cuthatan Kimia Sebagai Media Chemoedutainment Pada Materi Sistem Periodik Unsur. *Unesa Journal of Chemical Education*, Vol. 3, No. 2, pp. 158 – 163, [Online]. Tersedia: jurnalmahasiswa.unesa.ac.id.
 5. Sari, R., Saputro, S., dan Catur, A. N. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog untuk Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol. 3, No. 2, pp. 7 – 15, [Online] Tersedia: <https://digilib.uns.ac.id>.
 6. Prabowowati, K., dan Hadisaputro, S. 2014. Penerapan Media Chemscool dengan Metode Guided Note Taking pada Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 8, No. 2, pp. 1319 – 1329, [Online]. Tersedia: <https://journal.unnes.ac.id>.
 7. Kemendikbud No. 24 Tahun 2016. 2016. *Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013*. Jakarta : Kemendikbud.
 8. Sudjana, N. S. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.
 9. Arif, S., dan Sadiman. 2002. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Postekkom dan PT. Raja Grafindo Persada.
 10. Agate Studio. 2012. *Hasil Survey Gamer Indonesia*. [Online]. Diperoleh: <http://agatestudio.com>.
 11. Hurd, D., dan Jenuings, E. 2009. *Standarized Educational Games Ratings: Suggested Criteria*. Karya Tulis Ilmiah.
 12. Finnegan, T. 2013. *Unity android game development by example beginner's guide*. Birmingham : Packt Publishing.
 13. Clark, R. C., dan Mayer, R. E. 2011. *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. San Francisco : Pfeiffer.
 14. Borg, W. R., dan Gall, Meredith Damien. 2003. *Educational Research: An Indtroduction*. 7th. Boston : Pearson Education Inc..
 15. Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
 16. Kemp, J.E., dan Dayton, D.K. 1985. *Planning and Producing Instrusctional Media*. New York, Cambridge : Harper & Row Pusblishers.
 17. Ayona, V., dan Hidayah, Rusly. 2020. Validitas Permainan Chemistry Adventure Berbasis Android sebagai Media pembelajaran Ikatan Kimia. *Unesa Journal of Chemical Education*, Vol. 9, No. 2, pp. 245-252. [Online]. Tersedia: jurnalmahasiswa.unesa.ac.id.
 18. Wahyuni, E. Sri., dan Hidayah, Rusly. 2016. Pengembangan Permainan Chem Quartet sebagai Media Pembelajaran pada Materi Sistem Periodik Unsur Kelas X SMA. *UNESA Journal of Chemical Education*, Vol 5, No. 1, pp. 83-91. [Online]. Tersedia: jurnalmahasiswa.unesa.ac.id.