

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Chemo-Edutainment* Melalui Model *Instructional Games* Pada Materi Konfigurasi Elektron

Evi Sapinatul Bahriah, Tonih Feronika, Hari Suharto

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jl. Ir. H. Juanda No. 95, Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten 15412, Indonesia

Corresponding author: evi@uinjkt.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* pada materi konfigurasi elektron serta mengetahui respon guru dan siswa terhadap media yang dikembangkan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui tiga tahap, yaitu tahap pra-produksi, produksi, dan pasca-produksi. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Pada tahap pra-produksi dihasilkan perancangan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* yang telah diintegrasikan dengan model dari *instructional games*. Pada tahap produksi dihasilkan media pembelajaran yang telah divalidasi oleh 4 orang dosen. Tahap pasca-produksi media pembelajaran diujicobakan kepada 3 orang guru kimia dan 35 siswa kelas X di salah satu SMA di Tangerang. Produk di respon berdasarkan aspek kualitas isi, kualitas teknis dan kemasan bahan ajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki nilai edukatif dan bersifat menghibur serta menyenangkan bagi penggunaannya. Hasil uji coba terbatas mendapatkan skor respon guru sebesar 84,09% termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil respon siswa mendapatkan total skor sebesar 82,88% dengan kriteria sangat baik.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Chemo-Edutainment*, *Instructional Games*, Konfigurasi Elektron

Abstract

This study aims to produce instructional media based on *chemo-edutainment* through a model of *instructional games* on electron configuration and to discover the response of teachers and students on developed instructional media. The research method is qualitative descriptive with three stages. They are pre-production stage, production, and post-production. Data were analyzed descriptively. On the pre-production stage, the design of instructional media was produced based on *chemo-edutainment* that had been integrated with the model from *instructional games*. On the production stage, instructional media that had been validated by four lecturers was produced. On the post-production, the instructional media experimented on three chemistry teachers and 35 public senior high school' students in Tangerang. The product was responded based on aspects of quality of content, quality of technical, and packaging of teaching materials. The result of this study shows that the developed instructional media had educational value and had entertaining and enjoyable characteristic for the user. The defined experiment's result obtained 84.09% of teacher and 82.88% of student response are an excellent category.

Keywords: Instructional Media, *Chemo-Edutainment*, *Instructional Games*, Electron Configuration

1. Pendahuluan

Dunia di abad 21 mengalami berbagai transformasi dalam segala aspek kehidupan manusia, baik sosial, ekonomi, budaya, politik,

pertahanan, pendidikan dan sebagainya [1]. Proses transformasi tersebut selaras dengan kekuatan yang mendorong globalisasi, salah

satunya ialah perkembangan komunikasi dan informasi. Teknologi informasi dan komunikasi memiliki peranan yang sangat penting di era globalisasi. Secara umum, perbedaan antara negara maju dan negara berkembang terlihat dari kemampuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemajuan pesat pada bidang ilmu pengetahuan dan teknologi di negara-negara maju didukung oleh sistem informasi yang baik. Namun sebaliknya, sistem informasi yang lemah di negara-negara berkembang mengakibatkan keterbelakangan dalam penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Perlahan-lahan kehidupan saat ini mulai berubah dari era industri menuju era informasi. Perubahan era tersebut berimbas pada berbagai sektor, tidak terkecuali pada sektor pendidikan. Pentingnya pendekatan teknologis dalam pengelolaan pendidikan dan pembelajaran ini dimaksudkan agar dapat membantu proses pendidikan dalam pencapaian tujuan pendidikan, yakni *al-insan al kamil*. Disamping itu, pendidikan sebagai bagian dari kebudayaan merupakan sarana penerus nilai-nilai dan gagasan-gagasan sehingga setiap orang mampu berperan serta dalam transformasi nilai demi kemajuan bangsa dan negara [2].

Teknologi informasi (TI) dan multimedia telah memungkinkan diwujudkan media pembelajaran yang efektif dan menyenangkan serta melibatkan siswa secara aktif. Penggunaan media atau alat bantu disadari oleh banyak praktisi pendidikan sangat membantu aktivitas proses pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas, terutama membantu peningkatan prestasi belajar siswa [2]. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen yang mempunyai peranan penting dalam pembelajaran. Menurut Arsyad, media adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan [3]. Sementara itu Sadiman menjelaskan salah satu kegunaan dari penggunaan media dalam proses belajar mengajar yaitu media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik [4]. Pemanfaatan media seharusnya merupakan bagian yang harus mendapat perhatian guru dalam setiap kegiatan pembelajaran. Oleh karena

itu, guru perlu mempelajari bagaimana menetapkan media pembelajaran agar dapat mengefektifkan pencapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Pada implementasi tujuan pembelajaran tersebut tidak banyak guru yang memanfaatkan media pembelajaran, bahkan penggunaan metode ceramah (*lecture method*) masih cukup populer di kalangan guru dalam proses pembelajarannya. Pada era kejayaan teknologi saat ini seharusnya setiap guru dapat memanfaatkan teknologi sebagai bahan media pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku. Di Indonesia, penggunaan program aplikasi *instructional games* dalam kegiatan belajar tampaknya belum banyak dikembangkan. Hal ini disebabkan oleh banyaknya hambatan, baik secara psikologis maupun secara materialistis. Kondisi ekonomi-sosial pada dasarnya dipandang sebagai hambatan yang sulit diatasi. Kesiapan sekolah dan guru, ketersediaan perangkat lunak (*software*), kurangnya kemampuan guru dalam memproduksi program aplikasi merupakan faktor penghambat, disamping hambatan-hambatan psikologis seperti adanya kekhawatiran akan pengaruh negatif penggunaan *games* dalam pendidikan. Upaya yang dapat dijadikan sebagai langkah awal adalah dihidupkannya kegiatan penyebaran informasi yang bersifat memberikan pemahaman mengenai *games* sebagai produk teknologi. Bagi guru, kehadiran teknologi yang berbentuk *games* di dalam kelas merupakan sesuatu yang belum terbiasa sehingga perlu disiapkan strategi dan dasar pedagogi tertentu di dalam proses belajar mengajar yang berbeda dari yang selama ini berjalan. Jika Indonesia ingin sejajar atau sedikitnya tidak ketinggalan dari bangsa-bangsa lain maka perkembangan pendidikan di masa yang akan datang perlu diantisipasi dan diupayakan berbagai langkah untuk menghadapinya, karena perkembangan teknologi dengan berbagai aspeknya merupakan bagian dari arus globalisasi yang tak dapat dihindari. Akan tetapi realitas menunjukkan bahwa proses pembelajaran khususnya pada mata pelajaran lebih cenderung menggunakan metode ceramah

(*lecture method*) dalam proses pengajarannya. Pengajaran dengan menggunakan metode ceramah yang bersifat satu arah ini akan membuat pembelajaran menjadi monoton. Jika proses pembelajaran ini tetap dilakukan oleh guru maka akan menimbulkan dampak yang cukup serius, misalnya terjadi miskonsepsi siswa terhadap pelajaran yang disampaikan, pembelajaran menjadi kurang bermakna dan sulit dipahami siswa.

Pemanfaatan media pembelajaran berbasis *Edutainment* dinilai sangat relevan untuk dikembangkan ditengah gencarnya upaya pemerintah mensukseskan tujuan pendidikan nasional. Sebagai media pendidikan yang bernuansa menghibur, perannya yang tidak hanya membantu tenaga pengajar tetapi juga membantu siswa belajar mandiri. *Edutainment* merupakan suatu proses pembelajaran yang didesain sedemikian rupa sehingga muatan pendidikan dan hiburan bisa dikombinasikan secara harmonis untuk menciptakan pembelajaran yang menyenangkan [5]. Media *edutainment* ini digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan belajar peserta didik dengan melibatkan emosi mereka melalui media visual ataupun audio visual seperti video, animasi bahkan permainan (*games*) yang bersifat edukatif yang mendidik. Hal ini melibatkan sebuah pengajaran interaktif dan menyeluruh sesuai dengan prinsip bahwa proses pembelajaran haruslah menyenangkan. Bermain dalam suasana menyenangkan merupakan faktor yang sangat penting dalam pendidikan. Johan Huizinga menyatakan bahwa bermain dan bersenang-senang merupakan aktivitas yang esensial bagi semua [5].

Realisasi dari program pembelajaran berbasis *edutainment* dapat dituangkan dalam model *instructional games*. Tujuan *instructional games* ialah untuk menyediakan pengalaman belajar yang memberikan fasilitas belajar untuk menambah kemampuan siswa melalui bentuk permainan yang mendidik. Model *instructional games* dapat terlihat dengan mengenali pola pembelajaran melalui permainan yang dirancang sedemikian rupa sehingga pembelajaran lebih menantang dan menyenangkan [6].

Pada setiap pembelajaran dapat dibuat menarik dan menyenangkan, tidak terkecuali pada materi kimia yang biasa disebut dengan *chemo-edutainment*. Menurut Harjono dan Harjito, *Chemo-Edutainment* merupakan sebuah konsep pembelajaran kimia yang menarik dan salah satunya dapat diwujudkan melalui media pembelajaran [7]. Christianti dalam penelitiannya mengenai model pembelajaran *guided note taking* dengan bantuan media *chemo-edutainment* menunjukkan adanya peningkatan ketuntasan hasil belajar dengan bantuan media *chemo-edutainment* ini. Pada penelitian ini pula disebutkan faktor yang mempengaruhi adanya peningkatan ketuntasan hasil belajar dipengaruhi oleh media berbasis *chemo-edutainment* [8].

Penggunaan media dalam pembelajaran kimia yang tidak bersifat praktikum dinilai sangat tepat dalam proses pembelajaran. Hal ini dinilai tepat karena peran guru dalam proses pengajarannya harus dapat memberikan pengetahuan kepada peserta didik mengenai konsep nyata yang terkandung dalam materi tersebut. Selain konsep, hendaknya guru dapat menanamkan sikap ilmiah yang dialami langsung oleh siswa walaupun materi pengajarannya tidak bersifat praktikum. Salah satu pokok bahasan kimia yang bukan bersifat praktikum ialah konfigurasi elektron. Agar siswa dapat menghubungkan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifat periodik sesuai dengan kompetensi dasar yang diharapkan, maka diperlukanlah sebuah pengembangan media pembelajaran yang mampu untuk memenuhi kompetensi dasar tersebut.

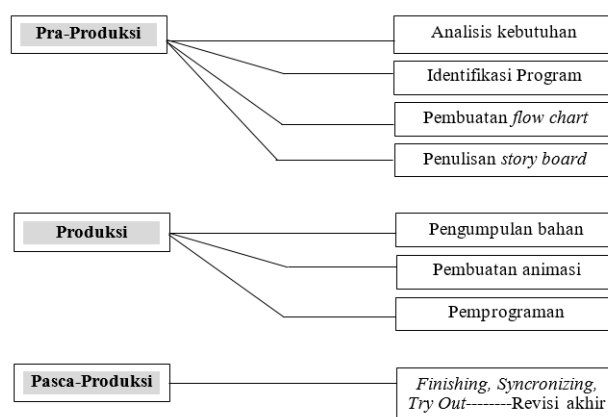
Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan pengembangan lebih jauh mengenai media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* khususnya pada materi konfigurasi elektron. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* melalui model *instructional games* pada materi konfigurasi elektron sehingga peneliti mengambil judul penelitian "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Chemo-Edutainment* Melalui Model

Instructional Games Pada Materi Konfigurasi Elektron”.

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang mendeskripsikan suatu keadaan atau fenomena-fenomena apa adanya [9]. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan secara utuh dan mendalam tentang realitas sosial dan berbagai fenomena yang terjadi di masyarakat yang menjadi subjek penelitian sehingga tergambaran ciri, karakter, sifat, dan model dari fenomena tersebut [10].

Dalam penelitian ini, fokus penelitian yaitu mengembangkan suatu media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* melalui model *instructional games* dengan tahap pengembangannya merujuk kepada prosedur pengembangan perangkat CBI (*Computer Based Instruction*) model *games*. Menurut Darmawan, Prosedur pengembangan CBI secara global terdiri dari 3 tahapan yakni: 1) Tahap pra produksi, meliputi: analisis kebutuhan, identifikasi program (materi, struktur makro, batasan dan panduan gaya media, model *instructional games*), desain *flow chart*, dan penulisan *story board*. 2) Tahap produksi, meliputi: pengumpulan bahan grafis, pengumpulan bahan animasi, dan pemrograman yang dibantu oleh ahli programmer. 3) Tahap Pasca Produksi, meliputi: Tahap *finishing* dan uji coba produk [11]. Tahap uji coba ini diajukan kepada validator ahli media pendidikan dan ahli media teknologi yang masing-masing terdiri dari 2 orang pakar ahli dengan menggunakan suatu instrumen lembar validasi kelayakan media, 3 orang guru kimia serta 35 orang siswa SMA yang telah belajar materi konfigurasi elektron. Prosedur pengembangan CBI jelaskan pada gambar 1.



Gambar 1 Prosedur Pengembangan CBI

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari lembar analisis kebutuhan, lembar wawancara terstruktur, lembar validasi, angket respon guru dan siswa. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Peneliti menentukan kategori penilaian untuk menentukan kesimpulan apakah pengembangan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* sangat baik (81-100), baik (61-80), cukup (41-60), kurang (21-40) atau sangat kurang (0-20) [12].

3. Hasil dan Pembahasan

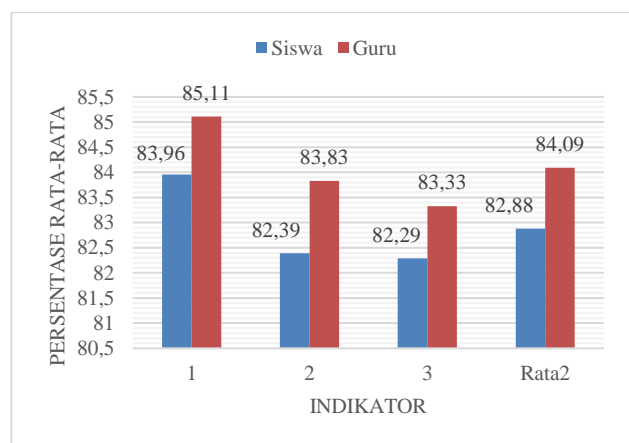
Hasil

Berdasarkan data hasil validasi tim ahli media dan ahli materi tabel 1. menunjukkan bahwa persentase dari hasil akhir yang diberikan oleh setiap validator adalah 100%. Hal ini menunjukkan telah tercapainya kesesuaian hubungan keterkaitan antara indikator pembelajaran dengan indikator soal, hubungan keterkaitan antara indikator soal dengan materi soal, serta hubungan keterkaitan antara materi soal dengan tingkat berpikir. Begitu juga dengan hasil validasi media menunjukkan bahwa media layak dipergunakan tanpa adanya perbaikan.

Adapun data rekapitulasi respon guru dan siswa terhadap media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 2.

Tabel 1 Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

		Validasi ke-1 (%)	Validasi ke-2 (%)
Ahli Media	Validator 1	100	-
	Validator 2	100	-
Ahli Materi	Validator 1	66,7	100
	Validator 2	100	100



Ket: Indikator 1) Kualitas Isi Media; 2) Kualitas Teknis; 3) Kemasan Bahan Ajar

Gambar 2 Data Hasil Rekapitulasi Respon Siswa dan Guru

Berdasarkan Gambar menunjukkan bahwa rata-rata persentase respon guru terhadap media pembelajaran *chemo-edutainment* yang dikembangkan sebesar 84,09% dengan kriteria sangat baik. Sedangkan rata-rata persentase respon siswa terhadap media pembelajaran *chemo-edutainment* yang dikembangkan sebesar 82,88% dengan kriteria sangat baik.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* pada materi konfigurasi elektron. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, diperoleh data mengenai proses pengembangan media pembelajaran *chemo-edutainment* model *instructional games* pada materi konfigurasi elektron. Guna menghasilkan produk media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* pada materi konfigurasi elektron, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan peneliti pada saat mengembangkan media pembelajaran tersebut

yakni tahap pra-produksi, tahap produksi, dan tahap pasca-produksi (*finishing*) [11].

Tahap pra-produksi bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Tahap produksi merupakan tahap dimulainya produksi media menggunakan *software* program *game developer* berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan, serta tahap pasca-produksi bertujuan untuk mengevaluasi program media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* yang telah dikembangkan. Pada tahap pra-produksi terdapat empat langkah yang dilakukan peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* yakni analisis kebutuhan, identifikasi program, pembuatan *flow chart*, serta penulisan *story board*.

Analisis kebutuhan pada pengembangan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* dilakukan dalam beberapa bagian yakni analisis kompetensi dasar, analisis buku dan jurnal, serta melakukan wawancara terstruktur kepada guru kimia yang mengajarkan materi konfigurasi elektron. Analisis kebutuhan bertujuan agar program yang dihasilkan dapat berjalan efektif sesuai dengan kompetensi yang diharapkan [11]. Pada bagian pertama dalam analisis kebutuhan, peneliti menganalisis kompetensi dasar. Analisis kompetensi dasar diperlukan untuk memenuhi pencapaian kompetensi serta memilih materi yang cocok untuk dikembangkan menjadi media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games*. Kompetensi dasar yang peneliti analisis terbatas pada materi yang berhubungan dengan konfigurasi elektron yakni kompetensi dasar 3.3 dan 3.4 serta 4.3 dan 4.4. Terdapat beberapa komponen cakupan kompetensi yang peneliti rumuskan pada bagian ini yakni materi pokok, sub materi, indikator pencapaian kompetensi, tahap berpikir, serta tingkat permainan.

Pada bagian kedua dalam analisis kebutuhan, peneliti menganalisis buku dan beberapa jurnal guna memperoleh informasi tambahan yang dapat memperkuat kebutuhan untuk mengembangkan sebuah media yang bernuansa menghibur dan dapat membuat

pengguna merasa senang. Berdasarkan hasil identifikasi program berdasarkan buku “*Metode Edutainment*” yang ditulis oleh Hamid menyebutkan bahwa cara untuk membuat proses pendidikan dan pengajaran dapat menyenangkan salah satunya dengan permainan (*game*) yakni siswa dapat dengan mudah menangkap esensi dari pembelajaran itu sendiri tanpa merasa bahwa mereka tengah belajar [5]. Berdasarkan jurnal internasional media dan pembelajaran “*Games and Learning: What’s the Connection?*” yang tulis oleh Pelletier menyebutkan bahwa *Game* memiliki hubungan yang erat dengan pembelajaran dan berpengaruh positif dalam proses pembelajaran [13]. Dengan demikian alasan pengembangan media pembelajaran - *chemo-edutainment* pada materi konfigurasi elektron ini dikemas dalam bentuk *game* dan lebih tepatnya yaitu *instructional games*. Sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Aprilianti, salah satu teknologi yang kini berkembang dengan sangat cepatnya adalah teknologi informasi dan komunikasi *mobile (handphone)*. Perangkat *mobile* ini begitu banyak fasilitasnya seperti *internet, e-mail, organizer, game*, dan sebagainya yang dapat digunakan dimana saja, kapan saja secara cepat dan mudah. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *games* menjadi perhatian dan yang sangat digemari [14]. Sehingga sasaran pengembangan media pembelajaran *chemo-edutainment* ini melalui model *instructional game* dibatasi pada jenis *mobile game smartphone* yang dapat digunakan dimana saja dan kapan saja. Pengembangan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* menggunakan model *instructional games*. Model *instructional games* ini digunakan peneliti sebagai dasar pengembangan media pembelajaran karena Menurut Criswell, model *instructional games* dikembangkan berdasarkan atas “pembelajaran menyenangkan” [11]. Hal ini sesuai dengan konsep dasar *chemo-edutainment* yaitu pembelajaran kimia yang menghibur dan menyenangkan.

Pada bagian terakhir dalam analisis kebutuhan, peneliti mencoba mewawancari dua guru kimia yang mengajarkan materi konfigurasi elektron. Adapun kedua guru kimia tersebut

berasal dari sekolah yang berbeda yakni satu guru dari SMA X dan satu guru berasal dari SMA Y. Wawancara yang dilakukan peneliti merupakan wawancara terstruktur dimana peneliti telah mempersiapkan beberapa pertanyaan yang dikembangkan dari tiga buah indikator. Berdasarkan hasil wawancara terstruktur tersebut kedua guru tersebut menyatakan bahwa pada saat mengajarkan materi konfigurasi elektron, kedua guru tersebut memanfaatkan media sebagai pembelajaran di kelas. Media yang sering digunakan oleh kedua guru tersebut yakni PPT (*PowerPoint*). Pada saat pembelajaran berlangsung dengan menggunakan PPT (*PowerPoint*), respon siswa terhadap pembelajaran tersebut ada yang dapat mengimbangi dan ada pula yang menjadi bosan. Oleh karena itu berdasarkan hasil wawancara terstruktur yang peneliti lakukan, kedua guru sepakat menyatakan bahwa sangat perlu dikembangkan sebuah media pembelajaran seperti *games* yang dapat menghibur dan menyenangkan bagi siswa.

Pada langkah identifikasi program terdapat beberapa bagian yang peneliti lakukan yakni identifikasi materi, pembuatan struktur makro, identifikasi batasan dan panduan gaya media, serta identifikasi model *instructional games*. Pada bagian identifikasi materi, peneliti menyusun materi sesuai dengan kebutuhan kompetensi dasar pada bagian analisis kebutuhan. Adapun tujuan dilakukan identifikasi materi ini agar desain materi soal dan bentuk umum tentang isi program media ini dapat tergambar dengan jelas sesuai dengan pencapaian indikator pencapaian kompetensi yang telah ditentukan. Materi yang telah disusun selanjutnya divalidasi kepada dua orang dosen ahli materi. Hal ini dilakukan agar kekurangan yang tidak ditemui oleh ahli yang satu dapat dilengkapi dan disempurnakan oleh ahli lain, sehingga kualitas konten yang dikembangkan betul-betul dapat dijamin kualitasnya [15]. Penentuan tingkat soal pada setiap tingkat permainan dilakukan berdasarkan analisis kompetensi dasar yang digunakan sesuai dengan tahapan berpikir menurut Bloom. Setelah peneliti merevisi dan dinyatakan valid oleh validator, peneliti mengujicobakan konten materi soal

tersebut kepada 35 orang siswa SMA guna melihat tingkat reliabilitas dari butir konten materi soal yang telah valid tersebut. Peneliti menggunakan bantuan aplikasi Anates v.4 dalam mengolah data uji coba tersebut. Berdasarkan hasil yang ditunjukkan oleh aplikasi Anates v.4 menunjukkan bahwa tingkat reliabilitas konten materi soal berbentuk uraian yakni sebesar 0,79 serta untuk konten materi soal berbantuan pilihan ganda yakni sebesar 0,64. Berdasarkan kriteria koefisien reliabilitas (*Cronbach Alpha*) dapat diinterpretasikan bahwa hasil reliabilitas tersebut tergolong dalam kategori bagus (*good*) [16]. Walaupun tergolong dalam kategori bagus, dalam konten materi soal masih terdapat beberapa butir soal yang belum mencapai signifikan korelasi. Oleh karena itu, peneliti merevisi beberapa butir soal yang belum menunjukkan hasil yang signifikan. Pada bagian struktur makro, peneliti menyusun struktur makro berdasarkan analisis kompetensi dasar yang telah dilakukan. Struktur makro ini berguna untuk memperjelas garis besar dari isi materi media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* secara keseluruhan.

Pada bagian ketiga dalam identifikasi program, peneliti mengidentifikasi batasan dan panduan gaya media. Penentuan batasan dan panduan gaya media sangat diperlukan sebagai informasi penggunaan media pembelajaran yang dihasilkan serta sebagai landasan untuk memproduksi media. Identifikasi batasan yang peneliti lakukan yakni batasan *hardware* dan *software* minimum dari spesifikasi *smartphone* yang dapat menjalankan media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti. Adapun panduan gaya untuk menimbulkan nilai estetika atau nilai seni dan keindahan dalam media pembelajaran *chemo-edutainment* ini digunakan berbagai macam animasi *background* dengan warna biru, hijau, dan kuning. Adanya skema warna biru, hijau dan juga kuning membentuk kombinasi warna yang menyenangkan [17]. Warna digunakan sebagai alat penuntun dan penarik perhatian kepada informasi yang penting [3]. Selain itu untuk menarik perhatian siswa digunakan berbagai macam jenis *font* yang akrab dan sederhana, dan komponen-komponen

lainnya yang didesain seminimalis mungkin namun tetap elegan.

Pada bagian terakhir dalam identifikasi program, peneliti mengidentifikasi model *instructional games*. Tujuan dari *instructional games* ialah untuk menyediakan pengalaman belajar yang memberikan fasilitas belajar untuk menambah kemampuan siswa melalui bentuk permainan yang mendidik [6]. Identifikasi model *instructional games* yang peneliti lakukan yakni identifikasi terhadap unsur-unsur karakteristik dari model *instructional games* yang harus terdapat pada media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* yang akan dikembangkan. Adapun 7 karakteristik dari model *instructional games* yakni tujuan, aturan, kompetisi, tantangan, khayalan, keamanan, dan hiburan [6].

Pada langkah pembuatan *flow chart*, peneliti memulai mendesain *flow chart* untuk media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games*. Tujuan pembuatan *flow chart* yakni untuk menggambarkan alur program media yang akan dibuat dengan suatu simbol-simbol grafis. *Flow chart* yang didesain dari suatu model *games* harus mampu menunjukkan alur atau jalannya pembelajaran [11].

Setelah melakukan pembuatan *flow chart*, langkah selanjutnya yakni penulisan *story board* media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games*. Jika *flow chart* menggambarkan alur dari jalannya program, maka *story board* menggambarkan perancangan dari sebuah media pembelajaran yang dibuat. Pada pengembangan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* ini digunakan model *instructional games*, oleh karena itu pada setiap bagian *story board* akan ditambahkan kolom ciri-ciri ataupun karakteristik dari model *instructional games* yang tertuang dalam setiap *frame story board* yang dibuat. Adapun karakteristik model *instructional games* diantaranya adanya tujuan, aturan, kompetensi, tantangan, khayalan, keamanan, dan hiburan. Penulisan *story board* sangatlah penting dalam perencanaan media sebab *story board* merupakan media komunikasi antara penulis atau penyusun *story board* dengan *programmer* [11]. Naskah *Story board* yang telah selesai

diproduksi selanjutnya dilakukan validasi. Validasi *story board* dilakukan oleh empat orang ahli, terdiri dari dua orang ahli media teknologi dan dua orang ahli media pendidikan. Validasi dilakukan untuk mengetahui kelemahan *story board* yang dikembangkan dengan meminta pendapat para ahli. Selanjutnya kelemahan ini akan dilakukan perbaikan untuk menghasilkan *story board* yang lebih baik [18]. Keterlibatan lebih dari satu validator dibutuhkan agar mendapatkan *story board* yang lebih komprehensif dibandingkan dengan yang dikembangkan tanpa mengikuti prosedur tinjauan ahli. Selain itu, kekurangan yang tidak ditemui oleh ahli yang satu dapat dilengkapi dan disempurnakan oleh ahli lain, sehingga kualitas konten yang dikembangkan betul-betul dapat dijamin kualitas dan akurasinya [15]. Proses validasi dan revisi dari saran atau rekomendasi dilakukan berulang-kali, sampai validator menyatakan *story board* yang diproduksi layak untuk diprogram dan dikembangkan ke dalam media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment instructional games*.

Pada tahap selanjutnya dari proses pengembangan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* melalui *instructional games* yakni tahap produksi. Tahap produksi merupakan tahap dimana dimulainya produksi media pembelajaran dengan suatu *software* pembuat *games*. Proses produksi ini bergantung pada alur *flow chart* dan naskah *story board* yang sudah dirancang serta disusun sebagai acuan. Tahapan ini terbagi menjadi 3 langkah yakni pengumpulan bahan, pengumpulan animasi, dan pemrograman.

Pada langkah pengumpulan bahan dalam mengembangkan media pembelajaran *chemo-edutainment*, peneliti mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan pada proses produksi media pembelajaran dari berbagai sumber internet serta pengkajian dari buku kimia universitas. Sumber visual baik gambar didapatkan dari sumber gratis (*free*) dari internet yang relevan dan bukan dari hasil mencuri dari *website* yang berbayar. Hal ini dilakukan untuk menghindari dari plagiasi. Audio yang didapat dalam media ini berasal dari sumber <http://freemusicarchive.org> yang bersifat gratis

untuk mempermudah pengerjaan media karena tidak mungkin audio diproduksi sendiri. Produksi audio dapat memerlukan waktu yang lama dan biaya yang cukup mahal. Media pembelajaran *chemo-edutainment mobile game* edukatif ini menggabungkan dari beberapa media seperti grafis dan *audio*. Adanya media grafis dalam bentuk gambar dan animasi bertujuan untuk menarik perhatian siswa, memperjelas sajian ide, mengilustrasikan atau menghiasi fakta yang mungkin akan cepat dilupakan atau diabaikan bila hanya berupa kata-kata saja [4].

Pada langkah pembuatan animasi dalam mengembangkan media pembelajaran *chemo-edutainment*, peneliti mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan pada proses produksi animasi media pembelajaran dari berbagai sumber internet dan mengolahnya agar dapat bergerak secara mandiri. Sumber visual animasi didapatkan dari sumber gratis (*free*) dari internet yang relevan berupa *animation for game developer* dan bukan berasal dari hasil mencuri dari *website* yang berbayar. Hal ini dilakukan untuk menghindari dari plagiasi. Adapun untuk sumber animasi selain didapat dari internet, juga dibuat dengan menggunakan aplikasi *Adobe Photoshop CS5*.

Pada langkah pemrograman media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* peneliti menggunakan bantuan aplikasi *game development*. Adapun aplikasi yang digunakan peneliti yakni Unity versi 5.3.5. Pada proses produksi media ini peneliti bekerjasama dengan *expert* pada bidang *game developer*. Pemrograman media ini terbagi kedalam lima bagian yang dikerjakan secara berkesinambungan. Pada bagian pertama yakni melakukan pengaturan letak kamera pada *scene Splash Screen*. Proses pengaturan kamera ini berfungsi untuk mengatur sudut pandang pengguna (*user*) dalam memainkan media pembelajaran yang tengah dikembangkan. Bagian selanjutnya yakni proses pembuatan tingkat permainan. Permainan yang dibuat terbagi menjadi 4 tingkat permainan. Adapun pada setiap tingkat permainan memiliki tema latar belakang (*background*) yang berbeda-beda. Hal ini dimaksudkan agar pengguna tidak merasa

bosan terhadap media yang tengah dikembangkan. Bagian selanjutnya yakni pembuatan animasi. Proses pembuatan animasi berasal dari potongan-potongan gambar yang digabungkan menjadi satu serta diatur kecepatannya guna menjadikan gambar tersebut bergerak sesuai dengan keinginan peneliti. Setelah animasi berhasil bergerak, maka masuk pada bagian selanjutnya yakni proses *coding* dengan menggunakan bahasa C# di aplikasi visual studio 2015. Proses *coding* ini berfungsi mengaktifkan tombol-tombol dan ikon yang dibuat menuju *frame* tertentu yang kita kehendaki. Bagian terakhir dalam proses produksi media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* yakni proses memasukan audio kedalam *scene* yang telah dibuat. Penambahan audio pada media pembelajaran yang dikembangkan ini berfungsi sebagai salah satu unsur hiburan dalam pembelajaran.

Tahap pasca-produksi merupakan tahap terakhir dari keseluruhan tahapan desain pengembangan media. Tahap pasca-produksi menekankan kepada beberapa langkah diantaranya penyelesaian akhir (*finishing*), validasi kelayakan media dari beberapa ahli, uji coba terbatas pada siswa dan guru untuk melihat respon dari program media yang telah dikembangkan serta revisi produk akhir. Program media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* yang dikembangkan oleh peneliti merujuk kepada model *instructional games*. Model *instructional games* memiliki tujuh karakteristik yakni tujuan, aturan, kompetisi, tantangan, khayalan, keamanan, serta hiburan.

Pada karakteristik tujuan, media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* yang dikembangkan oleh peneliti bertujuan untuk memfasilitasi interaksi social kepada pengguna dengan memasukan unsur pelajaran dalam bentuk hiburan. Pada setiap tingkat permainan, peneliti telah memasukan unsur pelajaran berdasarkan identifikasi materi pada tahap sebelumnya. Pada karakteristik aturan, media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* yang dikembangkan terdapat aturan permainan (*rule of the game*) yang tertuang dalam sub menu petunjuk permainan serta

berlaku pada setiap tingkat permainan dalam media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games*. Pada karakteristik kompetisi, media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* yang dikembangkan menumbuhkan jiwa kompetitif dengan adanya *reward* dalam bentuk perolehan poin yang diakumulasikan pada sub menu nilai tertinggi. Pada karakteristik tantangan, media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* yang dikembangkan menyediakan beberapa tantangan dalam permainan seperti pengurangan nyawa pada saat tertembak musuh ataupun salah menjawab soal-soal kimia yang ditampilkan. Pada karakteristik khayalan, media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* yang dikembangkan menampilkan suasana latar belakang (*background*) yang dapat membuat pengguna berimajinasi seolah-olah berada ditempat tersebut. Adapun tema suasana yang peneliti masukan dalam media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* berturut-turut yakni suasana hutan, pengunungan es bersalju, padang pasir serta suasana bawah tanah. Pada karakteristik keamanan, program media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* yang dikembangkan berbentuk permainan yang diimbangi dengan materi pelajaran sesuai dengan kebutuhan kompetensi dasar sehingga aman digunakan sesuai dengan tingkat usia pengguna yang lebih senang bermain. Pada karakteristik hiburan, media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* yang dikembangkan dikemas dalam bentuk permainan yang menarik dan ditambahkan musik yang mendukung pada saat pengguna memainkan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* ini sehingga media yang dikembangkan peneliti ini dapat menjadi hiburan yang menyenangkan bagi penggunanya.

Tahap penyelesaian akhir (*finishing*) media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* pada materi konfigurasi elektron yang telah diproduksi yakni proses *build format* kedalam *file android package (.apk)* serta menginstalnya pada *android*

smartphone yang telah disebutkan kriteria minimum spesifikasi yang dapat menggunakan media pembelajaran pada tahap identifikasi batasan media. Adapun proses *build format* kedalam *file android package (.apk)* yakni dengan mendaftarkan semua *scene* pada *bulid*, kemudian mengisi data identitas media pada *player setting*. Identitas yang diisi berupa *company name, product name, default icon*. Setelah semua data terisi langkah selanjutnya mengatur orientasi dari media pada tab *resolution and presentation* dan mengatur pengaturan lainnya pada tab *other settings* serta memasukan *keystore* dari aplikasi Unity yang digunakan. Langkah terakhir dalam *build format* yakni memilih lokasi penyimpanan *file* pada komputer dan klik *save* pada tab menu penyimpanan.

Pada tahap uji coba produk, peneliti melakukan uji coba kepada ahli media untuk mendapatkan masukan terkait media pembelajaran yang telah dikembangkan serta melakukan uji coba kepada siswa dan guru guna melihat respon dari media pembelajaran tersebut. Uji coba dilakukan oleh dua orang ahli media pendidikan serta dua orang ahli media teknologi pembelajaran. Keterlibatan lebih dari satu validator dibutuhkan agar mendapatkan data yang lebih komprehensif dibandingkan dengan yang dikembangkan tanpa mengikuti prosedur tinjauan ahli. Selain itu, kekurangan yang tidak ditemui oleh ahli yang satu dapat dilengkapi dan disempurnakan oleh ahli lain, sehingga kualitas media yang dikembangkan betul-betul dapat dijamin kualitas dan akurasinya [15]. Saran dan masukan dari validator digunakan oleh peneliti sebagai bahan untuk memperbaiki media pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba kelayakan media dilakukan hingga validator menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* layak digunakan tanpa adanya perubahan. Saran dan masukan dari validator digunakan oleh peneliti sebagai bahan untuk memperbaiki media pembelajaran yang dikembangkan. Media pembelajaran *chemo-edutainment* yang telah valid menurut validator selanjutnya diuji coba ke siswa dan guru dengan membagikan angket respon siswa dan guru. Angket respon yang

dibuat peneliti sebelumnya sudah melewati proses validasi guna mendapatkan instrumen yang tepat. Media pembelajaran diujicobakan kepada siswa dan guru dengan melakukan instalasi kepada siswa dan guru yang memiliki *mobile smartphone sistem android*, setelah itu diberikan angket respon kepada siswa dan guru. Angket yang digunakan berisi 64 pernyataan yang dibagikan kepada siswa kelas X MIA 2 di SMA X. Angket yang disebarluaskan memuat 3 komponen variabel yaitu kualitas isi, kualitas teknis, dan kemasan bahan ajar [19].

Berdasarkan hasil pengolahan data angket respon siswa, secara keseluruhan penilaian siswa terhadap media pembelajaran *chemo-edutainment* model *instructional games* menunjukkan kriteria sangat baik. Adapun urutan penilaian tertinggi pada variabel angket respon yakni pada variabel kualitas isi media memperoleh persentase rata-rata sebesar 83,96%, kemudian kualitas teknis sebesar 82,39%, dan kemasan bahan ajar mendapatkan hasil terendah yakni sebesar 82,29% sehingga persentase rata-rata keseluruhan yang didapat ialah sebesar 82,88%. Pada hasil pengolahan data angket respon guru terhadap media pembelajaran *chemo-edutainment* model *instructional games* memperoleh kriteria sangat baik. Adapun urutan tertinggi pada variabel angket respon yakni pada variabel kualitas isi memperoleh persentase rata-rata sebesar 85,11%, kemudian variabel kualitas teknis dan variabel kemasan bahan ajar media menunjukkan hasil yang sama besar yakni 83,33% sehingga persentase rata-rata keseluruhan yang didapat ialah sebesar 84,09%.

Variabel kualitas isi berdasarkan respon siswa memperoleh persentase tertinggi pada setiap hasil angket respon siswa dan guru. Peneliti menguraikan lebih dalam pada variabel kualitas isi dan mendapatkan hasil bahwa pada indikator keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* menunjukkan hasil ketercapaian tertinggi yakni sebesar 84,57% sedangkan pada respon guru indikator keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran memperoleh persentase sebesar 84,44%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment*

model *instructional games* dapat membuat pengguna terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran kimia dengan sangat baik.

Indikator mengenai kemampuan untuk meningkatkan motivasi belajar pada respon siswa memperoleh persentase sebesar 84,19% sedangkan pada respon guru Indikator mengenai kemampuan untuk meningkatkan motivasi memperoleh persentase sebesar 84,44%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* ini mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dengan sangat baik. Indikator mengenai daya tarik pada respon siswa memperoleh persentase sebesar 83,81% sedangkan pada respon guru indikator daya tarik media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* menunjukkan hasil ketercapaian tertinggi yakni sebesar 90,00%. Menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* membuat siswa tertarik dalam pembelajaran kimia materi konfigurasi elektron dengan sangat baik.

Indikator mengenai kejelasan isi/materi pada respon siswa memperoleh persentase sebesar 83,62% sedangkan pada respon guru indikator mengenai kejelasan isi/materi memperoleh persentase sebesar 85,56%. Hal ini menunjukkan bahwa kejelasan isi/materi yang terdapat didalam media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* dapat dipahami dengan sangat baik. Indikator mengenai sistematika isi pada respon siswa memperoleh persentase sebesar 83,62% sedangkan pada respon guru indikator mengenai sistematika isi memperoleh persentase sebesar 81,11%. Hal ini menunjukkan bahwa isi media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* terstruktur dengan sangat baik.

Variabel kualitas teknis menempati posisi kedua berdasarkan respon siswa. Peneliti menguraikan lebih dalam pada variabel kualitas teknis dan mendapatkan hasil bahwa pada respon siswa indikator penggunaan warna dalam media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* menunjukkan hasil ketercapaian tertinggi yakni sebesar 83,33%

sedangkan pada respon guru indikator mengenai penggunaan warna memperoleh persentase sebesar 83,33%. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi penggunaan warna pada media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* sudah sangat baik.

Indikator mengenai kualitas gambar pada respon siswa memperoleh persentase sebesar 83,14% sedangkan pada respon guru indikator kualitas gambar pada media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* menunjukkan hasil ketercapaian tertinggi yakni sebesar 86,67%. Hal ini menunjukkan bahwa gambar-gambar yang terdapat pada media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* berkualitas sangat baik.

Indikator mengenai penggunaan huruf pada respon siswa memperoleh persentase sebesar 82,03% sedangkan pada respon guru indikator mengenai penggunaan huruf memperoleh persentase sebesar 85,33%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan huruf pada media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* dikemas dengan sangat baik. Indikator mengenai kualitas suara pada respon siswa memperoleh persentase sebesar 80,40% sedangkan pada respon guru indikator mengenai kualitas suara memperoleh persentase sebesar 80,00%. Hal ini menunjukkan bahwa suara yang terdapat pada media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* berkualitas sangat baik.

Variabel kemasan bahan ajar menempati posisi terakhir berdasarkan respon siswa. Peneliti menguraikan lebih dalam pada variabel kemasan bahan ajar dan mendapatkan hasil bahwa pada respon siswa terhadap indikator kemudahan penggunaan media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* menunjukkan hasil ketercapaian tertinggi yakni sebesar 83,52% dan respon guru sebesar 83,33%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* sangat mudah untuk digunakan oleh pengguna. Indikator mengenai ukuran kemasan digital pada respon siswa memperoleh persentase sebesar 81,05% dan respon guru sebesar 83,33%.

Hal ini menunjukkan bahwa ukuran *file* media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* ini memiliki ukuran yang sangat baik. Namun berdasarkan hasil perbandingan persentase kelayakan dari setiap indikator dalam variabel kemasan bahan ajar, indikator ukuran kemasan digital menunjukkan hasil yang terendah dalam variabel ini. Pada aspek ukuran kemasan media yang rendah dalam variabel ini kemungkinan yang menyebabkan variabel kemasan bahan ajar menempati posisi terendah dalam persentase ketercapaian tiap variabel.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki nilai

edukatif dan bersifat menghibur serta menyenangkan bagi penggunanya. Hasil uji coba terbatas mendapatkan skor respon guru dan siswa berturut-turut sebesar 84,09% dan 82,88% termasuk dalam kategori sangat baik. Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut: 1) Media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* melalui model *instructional games* pada materi konfigurasi elektron yang dikembangkan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat pemahaman atau hasil belajar siswa terhadap penggunaan media ini. 2) Dalam memenuhi kebutuhan siswa, perlu dibuat media pembelajaran berbasis *chemo-edutainment* model *instructional games* dengan materi kimia lainnya untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Daftar Pustaka

- [1] Purba JP. Peranan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pendidikan Guru untuk Menunjang Implementasi Kurikulum TIK. 2007; 1.
- [2] Munadi Y. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press, 2008.
- [3] Arsyad A. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2011.
- [4] Sadiman, A. dkk. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2014.
- [5] Hamid S. *Metode Edutainment*. Yogyakarta: Diva Press, 2014.
- [6] Rusman. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [7] Harjono, dan Harjito. Pengembangan Media Pembelajaran Chemo-Edutainment. *J Inov Pendidik Kim* 2010; 4: 506–511.
- [8] Christianti -, Sudarmin - TS. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia MODEL PEMBELAJARAN GUIDED NOTE TAKING BERBANTUAN. *J Pendidik IPA Indones* 2012; 1: 27–31.
- [9] Sukmadinata NS. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013.
- [10] Sanjaya W. *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Kencana, 2014.
- [11] Darmawan D. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011.
- [12] Riduwan. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta, 2010.
- [13] Pelletier C. Games and Learning: What's the Connection? *Int J Learn Media* 2009; 1: 83–101.
- [14] Aprilianti Y, Lestari U, Iswahyudi C. Aplikasi Mobile Game Edukasi Matematika Berbasis Android. *J Scr* 2013; 1: 89–97.
- [15] Yaumi M. *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta, 2013.
- [16] Budiharto. *Metodologi Penelitian Kesehatan dengan Contoh Bidang Ilmu Kesehatan Gigi*. Jakarta: EGC, 2008.
- [17] Smaldino SE, Lowther DL, Russell JD. *Instructional Technology & Media for Learning Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar*. Jakarta: Kencana, 2011.
- [18] Warsita B. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2008.
- [19] Belawati T dkk. *Pengembangan bahan ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka, 2003.