

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Salah satu daya pendukung suatu negara ialah sistem pendidikan (Kemendikbud, 2004). Pendidikan tidak terlepas dari adanya pembelajaran yang diberikan oleh guru di sekolah. Terutama pembelajaran berbasis sains seperti Biologi untuk jenjang Sekolah Menengah Atas. Pembelajaran tersebut seringkali banyak mengalami kesulitan (Kaberi, 2015). Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain materi bersifat abstrak, kesulitan dalam menghafal beberapa bahasa ilmiah dan masih banyak pembelajaran yang dilakukan belum bervariasi sehingga pada saat ulangan harian, siswa tidak mengingat dan tidak memahami materi yang sudah dipelajari sebelumnya (Nasution, 2016).

Berdasarkan hasil wawancara guru di SMAN 15 Jakarta siswa masih menggunakan *slide Power Point*, Video dan manekin sebagai media pembelajaran. Penggunaan beberapa media pembelajaran seperti itu menimbulkan suasana kebosanan dalam belajar mengajar di kelas, sehingga dibutuhkan satu variasi dalam kegiatan pembelajaran yang dapat memaksimalkan peran aktif siswa di kelas. Variasi pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah permainan (Aeni, 2009). Permainan yang di gunakan dalam proses kegiatan belajar dapat disebut sebagai media pembelajaran (Raihani, 2007). Salah satu

permainan sederhana adalah permainan ular tangga. Ular tangga dipilih karena termasuk permainan yang relatif digemari dan mudah dimainkan serta dinilai sangat efektif untuk mengulang (review) materi tertentu dalam pelajaran yang dianggap paling sulit untuk dipahami oleh siswa dan kurang efektif apabila disampaikan secara verbal (Malahayati, 2012). Hasil analisis kebutuhan di sekolah (Lampiran 3), yaitu 100% mengenal permainan ular tangga dan seluruh siswa (100%) belum pernah mengerjakan soal latihan Biologi dalam bentuk permainan ular tangga.

Namun sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini penggunaan media pembelajaran, khususnya media audiovisual, sudah merupakan suatu tuntutan yang mendesak (Rifa, 2012). Hal ini disebabkan sifat pembelajaran yang semakin kompleks (Situmorang, 2012). *Flash* merupakan salah satu *software* dalam teknologi komputer yang memiliki potensi untuk membuat berbagai macam aplikasi permainan (Schell, 2008). Demikian dengan adanya dukungan dari perkembangan teknologi, media permainan ular tangga kini dapat dimainkan di sistem perangkat teknologi komputer. Rencana pengembangan permainan ular tangga berbasis *flash* sebagai media pembelajaran ini juga didukung oleh 97% (34 dari 35) siswa dan guru Biologi kelas XI (Lampiran 3 dan 4). Berdasarkan keunggulan permainan ular tangga yang disebutkan sebelumnya dan hingga saat ini belum ada permainan ular tangga yang dikembangkan sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Ekskresi. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan

terhadap permainan ular tangga berbasis *flash* pada materi Sistem Ekskresi.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Apakah perlu dilakukan pengembangan media permainan ular tangga berbasis *flash* pada materi Sistem Ekskresi?
2. Apakah penggunaan media permainan ular tangga berbasis *flash* dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran Biologi?
3. Bagaimana pengembangan media permainan ular tangga berbasis *flash* untuk pembelajaran Biologi kelas XI SMA materi Sistem Ekskresi?
4. Apakah penggunaan media permainan ular tangga berbasis *flash* dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam memahami materi Sistem Ekskresi?

## **C. Pembatasan Masalah**

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan media permainan ular tangga berbasis *flash* mata pelajaran Biologi materi Sistem Ekskresi untuk siswa kelas XI SMA.

## **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah, maka masalah penelitian ini dirumuskan sebagai

berikut: “Bagaimana pengembangan media permainan ular tangga berbasis *flash* pada materi Sistem Ekskresi untuk siswa kelas XI SMA?”

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media permainan ular tangga berbasis *flash* pada materi Sistem Ekskresi untuk siswa kelas XI SMA.

### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat pembuatan media permainan ular tangga berbasis *flash* pada materi Sistem Ekskresi adalah:

1. Bagi siswa, meningkatkan kemampuan belajar mandiri, mengasah kemampuan berfikir dan menyenangkan serta meningkatkan motivasi untuk belajar karena dilengkapi dengan jenis media permainan
2. Bagi guru, produk penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk memudahkan membimbing siswa dalam memahami materi pembelajaran Biologi, meningkatkan kemampuan belajar mandiri siswa dan meningkatkan kemampuan teknologi.
3. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atau rujukan dalam pengembangan penelitian lanjutan.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

#### A. KAJIAN PUSTAKA

##### 1. Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar (Djamarah, 2013). Media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan (Sadiman, 2009). Media merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan. (Rahmanelli, 2007). Gagne (1970) *dalam* Nugroho (2013) menyatakan bahwa media adalah berbagai komponen pada lingkungan belajar yang membantu siswa untuk belajar. Lebih lanjut Briggs (1977) *dalam* Asyhar (2011) mendefinisikan media sebagai sarana fisik yang digunakan untuk mengirim pesan kepada siswa sehingga merangsang mereka untuk belajar.

Dalam proses belajar mengajar kehadiran media dirasakan cukup penting. Hal ini disebabkan kegiatan belajar mengajar yang mengalami ketidakjelasan dalam penyampaian materi dapat dibantu oleh adanya media sebagai perantara (Ismail, 2006). Media dapat mewakili apa yang kurang mampu dipahami oleh kata-kata atau kalimat guru di kelas (Asyhar, 2011). Penggunaan media pembelajaran bertujuan agar proses pembelajaran berlangsung lebih efektif dan efisien sehingga materi pelajaran lebih cepat diterima siswa dengan utuh serta menarik minat

siswa untuk belajar lebih lanjut (Arsyad, 2011). Dengan demikian, siswa akan lebih mudah mencerna pembelajaran dengan bantuan media (Purnomo, 2010).

Kemp dan Dayton (1985) dalam Mulyati (2009) membagi enam klasifikasi media dengan jenis medianya. Klasifikasi media terbagi atas media yang di proyeksikan, media yang tidak di proyeksikan, media audio, media video, media berbasis komputer dan multimedia kit. Jenis media yang tidak diproyeksikan, antara lain adalah realia, model, grafis dan permainan. Media realia adalah media benda nyata yang digunakan sebagai bahan ajar. Media model adalah media tiga dimensi yang merupakan representasi dari benda sesungguhnya. Media grafis berupa gambar atau visual. Media permainan adalah media yang penggunaannya dipasang ditempat tertentu sehingga dapat dilihat informasi dan pengetahuan di dalamnya.

Tabel 1. Klasifikasi dan Jenis Media (Mulyati, 2009)

No.	Klasifikasi Media	Jenis Media
1.	Media yang tidak diproyeksikan	Realia, Model, Grafis, <b>Permainan</b>
2.	Media yang diproyeksikan	OHP, <i>Slide</i> , <i>Opaque</i>
3.	Media audio	<i>Audio</i> , Kaset, <i>Audio Vission</i>
4.	Media video	Video
5.	Media berbasis komputer	<i>Computer Assisted Instructional</i>
6.	Multimedia kit	Perangkat laboratorium

Berikut ciri-ciri dan manfaat media pembelajaran menurut Musfiqon (2012).

- 1) Semua jenis alat yang dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran,
- 2) Menumbuhkan minat belajar siswa,
- 3) Meningkatkan kualitas pembelajaran,
- 4) Memudahkan komunikasi antara guru dan siswa dalam pembelajaran
- 5) Sedangkan manfaat media pembelajaran menurut Sudjana dan Rivai (2009) antara lain :
  - 6) Menumbuhkan motivasi belajar siswa.
  - 7) Meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.
  - 8) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga .
  - 9) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

## **2. Permainan**

Permainan adalah setiap kontes antara para pemain yang berinteraksi satu sama lain dengan mengikuti aturan-aturan tertentu untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu pula (Ismail, 2006). Definisi di atas memperlihatkan bahwa dalam permainan harus terdapat pemain, aturan dan tujuan permainan. Setiap permainan harus mempunyai empat komponen utama yaitu, adanya (pemain-pemain), adanya lingkungan

dimana para pemain berinteraksi, adanya aturan-aturan main dan tujuan-tujuan tertentu yang ingin dicapai (Zamroni, 2013). Permainan juga bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya (Aulina, 2012). Permainan dapat mengarah kepada kelincahan intelektual (*Intellectual playability*) . Kelincahan intelektual, pada tingkat tertentu, merupakan ukuran sejauh mana permainan itu menarik untuk dimainkan secara maksimal (Putri, 2014). Permainan memiliki sejumlah aneka kegiatan atau aktivitas yang membutuhkan pemikiran, ketangkasan dan kelincahan untuk mencapai target tertentu yang seringkali disukai oleh siswa-siswa (Thobroni, 2011). Namun permainan tidak selalu diperuntukkan untuk siswa-siswa karena dasar permainan bertujuan untuk melatih otak seseorang agar lebih teliti dalam berpikir (Ismail, 2006).

Menurut Sadiman (2009) permainan adalah kompetisi antara para pemain yang berinteraksi satu sama lain dengan menggunakan aturan-aturan tertentu untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu. Dalam sebuah permainan harus ada kompetisi agar pemain terangsang untuk terus bermain, kompetisi tersebut dapat berwujud menang dan kalah. Sebuah permainan akan menghasilkan pemain yang hebat sebagai pemenang dan sebaliknya bagi yang kalah dalam permainan. Oleh karena itu pemain harus bisa menemukan strategi atau cara untuk memecahkan masalah sehingga dapat memenangkan permainan tersebut.

Permainan saat ini telah jauh berkembang dengan adanya beberapa fitur terbaru (Adams, 2010). Permainan dapat digunakan

sebagai sarana untuk mengembangkan beberapa aspek yaitu aspek fisik, aspek motorik, aspek kognitif, aspek sosial, aspek bahasa, aspek emosi, aspek kemandirian, ketajaman dalam penginderaan dan lain-lain (Malahayati, 2012). Melalui bermain juga dapat melatih kemampuan dasar pada siswa, misalnya, merangsang kreativitas dan imajinasi siswa, melatih daya ingat pada siswa, melatih kemampuan berbahasa, melatih kecerdasan, melatih koordinasi tubuh siswa, melatih pendengaran, melatih penglihatan, melatih kemampuan ekspresi siswa, melatih motorik pada siswa, baik motorik besar maupun motorik halus dan melatih siswa belajar mengatasi konflik (Martini, 2010). Oleh karena itu, Permainan dapat dianggap menjadi sebuah media yang menarik dalam pembelajaran.

### **3. Tipe Permainan**

Aneka permainan yang digunakan dalam kegiatan bermain dapat membuat siswa termotivasi sekaligus merangsang perkembangannya. Permainan dalam kegiatan bermain yang digunakan oleh siswa hendaknya sesuai dengan kebutuhan siswa. Menurut Rusmayadi (2016) berbagai kegiatan bermain siswa di antaranya sebagai berikut.

#### **a. Bermain Aktif**

Dalam kegiatan bermain aktif, siswa melakukan aktivitas gerakan yang melibatkan seluruh indera dan anggota tubuhnya. Beberapa tipe permainan dalam kegiatan bermain aktif terbagi atas.

##### **1) *Tactile Play***

Permainan yang dapat meningkatkan keterampilan jari jemari siswa serta membantu siswa memahami dunia sekitarnya melalui alat perabaan dan penglihatannya

### 3) *Constructive Play*

Permainan yang mengutamakan anak untuk membangun atau membentuk bangunan dengan media balok, lego dan sebagainya.

### 4) *Creative Play*

Permainan yang memungkinkan siswa menciptakan berbagai kreasi dari imajinasinya sendiri.

### 5) *Symbolic /Dramatic Play*

Permainan dimana siswa memegang suatu peran tertentu.

### 6) *Play Games*

Permainan yang dilakukan menurut aturan tertentu dan bersifat kompetisi/persaingan. Beberapa contoh dalam permainan ini adalah ular tangga, monopoli dan lain-lain.

## b. Bermain Pasif

Kegiatan bermain pasif tidak melibatkan banyak gerakan tubuh siswa, tetapi hanya melibatkan sebagian indera saja terutama pendengaran dan penglihatan. Kegiatan bermain pasif diantaranya adalah *Receptive Play*: Permainan dimana siswa menerima kesan-kesan yang membuat jiwanya sendiri menjadi aktif (bukan fisik yang aktif) melalui mendengarkan dan memahami apa yang dia dengar dan ia lihat.

#### 4. Permainan Ular Tangga

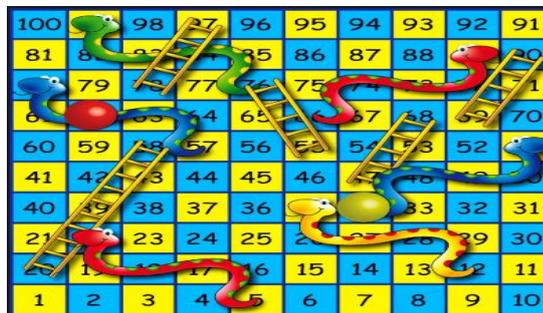
Ular tangga adalah sebuah permainan dengan papan yang dimainkan oleh dua orang atau lebih (Yumarlin, 2013). Di dalam papan permainan terdapat kotak-kotak kecil dan di beberapa kotak terdapat sejumlah gambar tangga dan ular yang menghubungkan dengan kotak lain (Ariesta, 2011). Kedua gambar pada masing-masing kotak mengandung pesan atau perbuatan (Munos, 2006). Pesan yang terkandung terdiri atas dua yaitu pesan perbuatan baik dan buruk. Pesan perbuatan baik akan mendapatkan suatu keuntungan dengan diperbolehkan menuju kotak yang lebih tinggi melewati gambar tangga. Sedangkan pesan perbuatan buruk akan dihukum dengan diharuskan menuju ke kotak yang lebih rendah melewati gambar ular. Oleh karena itu, permainan ini dinamakan 'Ular Tangga' atau dalam bahasa Inggris disebut "*Snakes and Ladders*" (Malahayati, 2012).

Pergiliran bermain dan jumlah langkah yang akan dimainkan ditentukan dengan menggunakan lemparan dadu. Tujuan permainan adalah bagaimana mencapai kotak nomor 100 secepat mungkin. Namun setiap orang dapat menciptakan papan mereka sendiri dengan jumlah kotak, ular dan tangga yang berlainan (Abdillah, 2014). Menurut Rahman (2010), ada beberapa aturan dalam penggunaan media permainan ular tangga yaitu :

- 1) Semua pemain memulai permainan dari kotak nomor 1

- 2) Terdapat beberapa jumlah ular dan tangga pada kotak tertentu pada papan permainan
- 3) Terdapat satu buah dadu dan beberapa bidak. Bidak merupakan suatu objek yang digunakan sebagai pengganti pemain dalam permainan. Jumlah bidak yang digunakan sesuai dengan jumlah pemain
- 4) Panjang ular dan tangga bermacam-macam, ada yang pendek, ada juga yang panjang
- 5) Ular dapat memindahkan bidak pemain mundur beberapa kotak, sedangkan tangga dapat memindahkan bidak pemain maju beberapa kotak
- 6) Untuk menentukan siapa yang mendapat giliran pertama, biasanya didasarkan nilai tertinggi dari hasil pelemparan dadu oleh setiap pemain pada awal permainan
- 7) Pada saat gilirannya, pemain melempar dadu dan dapat memajukan bidaknya beberapa kotak sesuai dengan angka hasil lemparan dadu
- 8) Jika bidak pemain berakhir pada kotak yang mengandung kaki tangga, maka bidak tersebut berhak maju beberapa kotak sampai pada kotak yang ditunjuk oleh puncak dari tangga tersebut
- 9) Jika bidak pemain berakhir pada kotak yang mengandung kepala ular, maka bidak tersebut harus turun atau mundur pada kotak yang ditunjuk oleh ekor dari ular tersebut

10) Pemenang dari permainan ini adalah pemain yang pertama kali berhasil mencapai kotak nomor yang paling tertinggi. Jadi, permainan ular tangga adalah interaksi antara pemain melalui papan permainan ular tangga dengan menggunakan bidak dan dadu sesuai dengan aturan-aturan tertentu untuk mencapai tujuan tertentu.



Gambar 1. Papan Permainan Ular Tangga (Guntoro, 2014)

Berdasarkan pendapat di atas mengenai peraturan permainan ular tangga, maka dapat disimpulkan langkah-langkah permainan ular tangga yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Pemain berjumlah satu orang
- 2) Jumlah total kotak berjumlah 50 kotak
- 3) Durasi permainan selama 45 menit
- 4) Pemain memulai permainan dengan menjawab pertanyaan terlebih dahulu sebelum memasuki kotak nomor 1
- 5) Pemain yang menjawab pertanyaan secara tepat diberikan kesempatan menggunakan dadu
- 6) Pemain yang menjawab pertanyaan secara tidak tepat diberikan dua pilihan antara 'Lanjutkan' dengan mengganti pertanyaan dan

'Kembali' dengan mengakhiri permainan mengakhiri permainan serta kembali ke menu awal

- 7) Pemain akan mendapat poin sebesar 10 poin untuk menjawab pertanyaan secara tepat dan 0 poin untuk menjawab pertanyaan secara tidak tepat
- 8) Selama bermain pemain yang terletak di kepala ular akan turun dan terletak di tangga akan naik seperti permainan ular tangga secara umumnya
- 9) Permainan berakhir apabila pemain telah melewati kotak terakhir yaitu kotak nomor 50
- 10) Pemain akan mendapatkan reward dengan jumlah poin terbanyak dan menjadi pemenangnya.

## **5. Flash**

*Flash* adalah salah satu *software* unggulan pembuat animasi gambar vektor yang sangat dinikmati saat ini (Wicaksono, 2011). *Flash* yang sudah dipakai luas sejak puluhan tahun lalu merupakan salah satu program grafis yang berbasis animasi vektor yang ditujukan bagi pencinta desain dan animasi untuk berkreasi dalam pembuatan animasi seperti animasi web interaktif, film animasi kartun, presentasi bisnis atau kegiatan profil perusahaan dan permainan yang menarik (Sanjaya, 2006). Lebih lanjut (M.F Alwi, 2014) menyatakan *flash* dapat dibuat animasi dan visualisasi yang berhubungan dengan penyajian informasi, seperti kuis, puzzle, dan aplikasi interaktif yang lain seperti katalog produk, profil

perusahaan, atau tutorial yang dapat dikemas dalam bentuk CD. Oleh karena itu, pada program *flash* ini disediakan berbagai fasilitas serta kemampuan penunjang lainnya yang berfungsi sebagai sarana untuk berkreasi guna melahirkan ide-ide yang tersimpan di dalam pikiran. Sebelum tahun 2005, *flash* dirilis oleh *Macromedia Flash 1.0* diluncurkan tahun 1996 setelah *Macromedia* membeli program animasi vektor bernama *Future Splash* (Spuy, 2009).

Versi terakhir yang diluncurkan di pasaran dengan menggunakan nama "*Macromedia*" atau *Macromedia Flash*, yaitu aplikasi yang digunakan untuk melakukan desain dan membangun perangkat persentasi, publikasi atau aplikasi lainnya yang membutuhkan ketersediaan sarana interaksi dengan penggunaanya (Maulana, 2014). Proyek yang dibangun dengan *flash* bisa terdiri atas teks, gambar, animasi sederhana, video atau efek-efek khusus lainnya. *Macromedia Flash 8.0* diproduksi oleh *Macromedia Corporation* sebuah perusahaan pengembang perangkat lunak dalam bidang animasi, pengembangan sistem *web*, dan multimedia (Webster, 2008). Dalam menunjang teknologi lebih maju, *Adobe Systems* mengakuisisi *Macromedia* dan seluruh produknya, sehingga nama *Macromedia Flash* berubah menjadi *Adobe Flash* (Makar, 2002).

*Adobe Flash* adalah *software* komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe System*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat vektor maupun animasi gambar (Fernandez, 2002). *Software* ini mempunyai *file*

*extension swf* dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasang *Adobe Flash Player* (Purnomo, 2010). *Flash* menggunakan bahasa pemrograman bernama *Action Script* yang muncul pertama kali pada *Flash 5.0*. Menurut Priandana (2015) *flash* sebagai program multimedia dan animasi, mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan program animasi lainnya di antaranya sebagai berikut.

- 1) Teknologi *Vector Graphic* yang dimiliki *Flash* memungkinkan sebuah movie atau gambar diubah ukurannya tanpa mengurangi kualitas animasi atau gambar tersebut.
- 2) Waktu akses animasi atau gambar cepat dibandingkan dengan program pembuat animasi lainnya seperti *Animated Gifs* maupun *Java Applet*.
- 3) Bersifat *open environment* sehingga dapat berinteraksi dengan beberapa program pengolah *web* lain seperti *Dreamweaver* dan *Fireworks*. Selain itu dapat berinteraksi dengan beberapa server *side scripting* seperti ASP, PHP dan CGI
- 4) Mampu membuat animasi secara *streaming* sehingga sebuah movie atau animasi akan langsung dimainkan sekalipun proses loading belum selesai seluruhnya.
- 5) Memungkinkan *designer* melakukan editing objek simbol pada tempatnya (*editing of symbol in place*).
- 6) Mempunyai kemudahan dalam melakukan import video klip dalam banyak pilihan format file.

*Flash* menghasilkan file bertipe ekstensi atau format *fla* yang bersifat fleksibel karena dapat dikonversi menjadi file bertipe ekstensi *swf*, *.html*, *.gif*, *.jpeg*, *.png*, *.exe*, *.mov*. Hal ini memungkinkan pengguna *flash* untuk membuat desain keperluan yang sesuai dengan keinginan (Maulana, 2014). Dengan kata lain *flash* yang terbagi atas beberapa tipe memiliki standar sebagai suatu media yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran, salah satunya adalah *Adobe Flash* (Hidayatullah, 2011). *Adobe Flash* jauh lebih unggul dibandingkan tipe *flash* yang lain (Anjarwati, 2016). *Flash* dengan tipe *Adobe Flash* sangat membuka kesempatan bagi *designer* dengan ide kreatif dan menarik dalam mewujudkan suatu karya-karya yang berbasis *flash*. Terutama media permainan (Anggara, 2005).

## **6. Materi Sistem Ekskresi**

Materi Sistem Ekskresi merupakan salah satu materi yang diajarkan pada siswa kelas XI SMA semester genap. Materi ini tercakup dalam kurikulum baru yaitu kurikulum 2013. Siswa diharapkan mampu memahami konsep sistem ekskresi hingga tingkat penguasaan minimal menganalisis, memahami, menerapkan dan sebagainya sesuai kompetensi inti bagian tiga dan empat dalam kurikulum 2013. Berikut uraian materi Sistem Ekskresi dalam kurikulum 2013 pada Tabel 2.

Tabel 2. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Sistem Ekskresi dalam Kurikulum 2013 (Permendikbud , 2013)

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
<p>3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>	<p>3.9 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.</p>
<p>4. Mengolah,menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p>	<p>4.10 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi organ yang menyebabkan gangguan sistem ekskresi manusia melalui berbagai bentuk media presentasi</p>

## B. KERANGKA BERPIKIR

Pendidikan bersifat penting dalam berkehidupan. Pendidikan memerlukan pembelajaran terutama dalam sains. Pembelajaran sains dibutuhkan demi menunjang keterampilan ilmiah dan teknologi di masa yang akan datang. Pembelajaran sains salah satunya adalah mata pelajaran Biologi. Materi Biologi pada kelas XI memiliki kekurangan diantaranya bersifat abstrak, siswa kesulitan dalam menghafal beberapa bahasa ilmiah dan masih banyak pembelajaran yang dilakukan belum bervariasi.

Kekurangan lainnya terletak pada keberadaan media pembelajaran yang bersifat jenuh. Media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah permainan. Media permainan termasuk dalam media pembelajaran yang tidak diproyeksikan. Media permainan yang efektif umumnya bersifat sederhana dan mudah dimainkan misalnya ular tangga.

Ular tangga dinilai sebagai media pembelajaran yang tepat dalam mengulang (*review*) materi tertentu dalam pelajaran yang sulit dipahami siswa dan kurang efektif apabila disampaikan secara verbal. Namun sejalan dengan perkembangan teknologi media pembelajaran audiovisual menjadi tuntutan yang mendesak dalam pembelajaran, sehingga media permainan ular tangga kini dapat di mainkan dalam sistem perangkat komputer dengan bantuan aplikasi *flash*. Diharapkan dengan dikembangkannya media permainan ular tangga berbasis *flash* materi sistem ekskresi dapat memaksimalkan peran aktif siswa di kelas.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Tujuan Operasional Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa permainan ular tangga berbasis *flash* bagi siswa SMA kelas XI IPA pada materi Sistem Ekskresi.

#### B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini terdiri atas siswa SMA Negeri 15 Jakarta kelas XI IPA semester genap tahun ajaran 2016/2017.

#### C. Tempat dan Waktu Penelitian

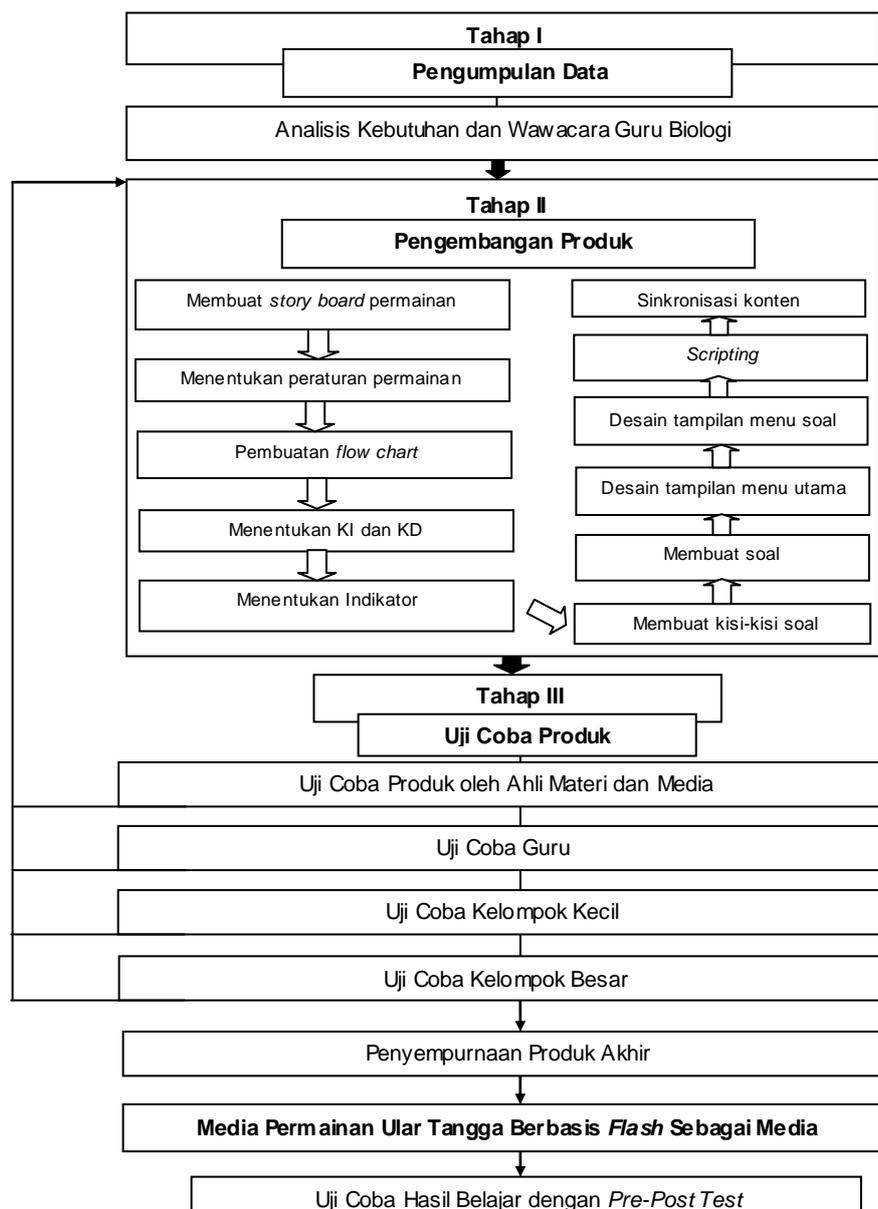
Penelitian dilakukan di SMA Negeri 15 Jakarta bulan April 2017 sampai Juni 2017.

#### D. Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), dengan mengadakan pengumpulan data yang terdiri dari analisis kebutuhan dan wawancara guru Biologi, pengembangan produk dan uji coba produk selanjutnya penyempurnaan suatu produk yang akan menghasilkan suatu produk (Waldopo, 2010).

## E. Desain Penelitian

Langkah-langkah proses penelitian dan pengembangan berdasarkan desain diadaptasi dari Sugiyono (2010). Desain tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Desain Pengembangan Media (Sugiyono, 2010)

## F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan mengacu pada prosedur penelitian yang dikemukakan oleh Sugiyono (2010). Prosedur pengembangan terdiri dari tiga tahapan. Pertama tahap pengumpulan data meliputi analisis kebutuhan siswa (*need assistment*) dan wawancara oleh guru Biologi. Kedua tahap pengembangan produk yang meliputi perencanaan dan perancangan produk. Ketiga tahap uji coba produk. Tahap uji coba produk terbagi menjadi uji coba produk oleh ahli (*expert judgement*), uji coba kelompok kecil (*small group try-out*) dan uji coba kelompok besar/lapangan (*field try-out*). Uji coba pemakaian awal diarahkan pada satu kelas dengan responden siswa, sedangkan uji coba pemakaian akhir diarahkan pada lebih dari satu kelas (Waldopo, 2010).

Penelitian dan pengembangan permainan ular tangga berbasis *flash* ini hanya sampai pada tahap revisi produk setelah uji coba pemakaian akhir. Data yang digunakan dalam penelitian berupa data hasil uji coba, baik uji coba ahli materi, ahli media, dan siswa. Data yang diperoleh dengan menggunakan instrumen uji kualitas interpretasi produk berdasarkan skala likert. Produk yang telah dihasilkan ditunjukkan kepada responden, yaitu ahli materi, media, dan siswa XI IPA. Setelah mencermati produk, kemudian responden mengisi angket yang diberikan. Data yang diperoleh berasal dari angket yang telah diisi responden. Uji Coba Hasil Belajar ditambahkan untuk mengetahui pengaruh penggunaan

media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa. Uji Coba Hasil Belajar meliputi soal *pre test* dan *post test* yang dilakukan oleh siswa.

### G. Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh dengan menggunakan instrumen uji coba berupa angket dengan skala perhitungan menggunakan skala Likert. Data yang diperoleh terinci dalam Tabel 2, berikut.

Tabel 3. Teknik Pengumpulan Data

<b>Tahap Pengumpulan Data</b>			
<b>No</b>	<b>Teknik</b>	<b>Instrumen</b>	<b>Sasaran</b>
1.	Analisis Kebutuhan	Kuesioner	Siswa
2.	Wawancara	Panduan Wawancara	Guru
<b>Tahap Pengembangan Produk</b>			
<b>Tahap Uji Coba Produk</b>			
3.	Uji ahli media	Kuesioner	Ahli media
4.	Uji ahli materi	Kuesioner	Ahli materi
5.	Uji coba Guru	Kuesioner	Guru Biologi
6.	Uji coba kelompok kecil	Kuesioner	Siswa
7.	Uji coba kelompok besar	Kuesioner	Siswa
<b>Tahap Uji Coba Hasil Belajar</b>			
8.	Uji Coba Hasil Belajar	Soal <i>pre-post test</i>	Siswa

### H. Instrumen Penelitian

Instrumen dari penelitian ini terdiri dari instrumen untuk ahli media, ahli materi, dan siswa. Terdapat juga kisi-kisi pada uji coba hasil belajar yaitu *pre test* dan *post test*, uji coba kelompok besar dan kecil dengan responden siswa kelas XI IPA. Instrumen dibutuhkan untuk mengetahui

data dan setelah itu menganalisis data dengan teknik analisis data. Berikut kisi – kisi analisis kebutuhan siswa dalam Tabel. 3.

Tabel.3 Kisi - Kisi Kuesioner Analisis Kebutuhan Siswa.

No	Indikator	Pertanyaan	Butir Penilaian	Jumlah Butir
1.	Materi pelajaran Biologi	Kesulitan dalam memahami materi Biologi	4,5,6	3
		Alternatif mengatasi kesulitan materi Biologi	7	1
		Kesukaan mempelajari Biologi	1	1
2.	Pembelajaran Biologi di sekolah	Pengerjaan latihan soal dirumah dan disekolah	2,3	2
		Penggunaan permainan dalam pembelajaran	8	1
3.	Permainan dalam pembelajaran Biologi	Tipe permainan	9	1
		Jenis permainan	10	1
4.	Pengetahuan tentang media permainan ular tangga berbasis <i>flash</i>	Pengetahuan tentang permainan ular tangga	11,12,13,14	4
		Pengetahuan tentang media ular tangga berbasis <i>flash</i>	15	
<b>Total</b>			<b>15</b>	<b>16</b>

Analisis kebutuhan berupa panduan wawancara guru Biologi digunakan untuk mengetahui kendala yang dialami guru dalam proses pembelajaran sehingga hasil tersebut dapat dijadikan acuan awal dalam pengembangan penelitian. Berikut kisi-kisi panduan wawancara guru terinci dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kisi - Kisi Panduan Wawancara Guru.

No.	Indikator	Pertanyaan	Butir Penilaian	Jumlah Butir
1.	Kurikulum	Kurikulum yang digunakan di sekolah	1	1
2.	Pembelajaran Biologi di kelas XI	Alokasi waktu	2	1
		Metode pembelajaran yang digunakan	3	1
		Media yang digunakan dalam pembelajaran	9,10	2
No.	Indikator	Pertanyaan	Butir Penilaian	Jumlah Butir
		Kesulitan materi Biologi	6,7,8	3
		Penggunaan sumber belajar	4,5	2
3.	Pengetahuan tentang media permainan ular tangga	Pengetahuan tentang media permainan ular tangga	11,12,13	3
<b>Total</b>			<b>13</b>	<b>13</b>

Berikut kisi-kisi angket uji coba produk oleh ahli materi diadaptasi dari BSNP (2013) yang terinci dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Kuesioner Uji Coba Media Permainan Ular Tangga Oleh Ahli Materi.

No	Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Jumlah Butir
1.	Kelayakan Isi	Relevansi konsep dengan kurikulum	1, 2, 3	3
		Keakuratan materi	4, 5, 6, 7, 8	5
		Ketaatan pada Hukum dan Perundang-undangan	9, 10, 11, 12, 13, 14	6
		Kemutakhiran materi	15, 16, 17	3
2.	Kebahasaaan	Sesuai Dengan Perkembangan Peserta Didik	18	1
		Komunikatif	19, 20	2
		Penggunaan Istilah	21	1
<b>Total</b>			<b>21</b>	<b>21</b>

Berikut kisi-kisi angket uji coba produk oleh ahli media diadaptasi dari Teknologi Pendidikan UNJ yang terinci dalam Tabel 6.

Tabel 6. Kisi Kuesioner Angket Uji Coba Ahli Media.

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator	Butir Penilaian	Jumlah Butir
1.	Kelayakan Program	Rekayasa Perangkat Lunak	Reliable	4	1
			Usabilitas	3	1
			Kompatibilitas	1, 2	2
			Dokumentasi program media	5	1
No	Aspek	Indikator	Sub Indikator	Butir Penilaian	Jumlah Butir
			pembelajaran yang lengkap		
		Komunikasi Audio dan Visual	Elemen media visual	6, 7, 8, 9	4
			Elemen media audio	10, 11, 12	3
		Interaktivitas	Interaktivitas	13, 14	2
2.	Kelayakan Sumber Informasi	Tampilan Informasi	Kesesuaian soal latihan dengan tujuan pembelajaran	16	1
			Kesesuaian isi program dengan tujuan pembelajaran	20	1
			Penyampaian tujuan pembelajaran secara jelas	21	1
			Pemberian warna atau ornamen berbeda dengan informasi lain	15	1
			Ketepatan informasi, gambar, dan pemberian contoh	18	1
			Kelengkapan gambar, grafik,	17	1

			dan lain-lain		
		Peminatan Program	Daya tarik program	23	
			Kesesuaian format penyajian program	22	1
Total			23		

Produk yang telah dikembangkan dan disempurnakan di uji coba kepada siswa. Uji coba ini bertujuan untuk mendapatkan, penilaian dan saran. Tahap berikutnya adalah uji coba produk awal. Uji coba produk awal dilakukan pada 5 sampai 10 siswa. Selama uji coba diadakan pengamatan, wawancara dan penyebaran kuesioner. Berikut kisi-kisi kuesioner uji coba produk awal dan akhir siswa yang terinci dalam Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Kisi-kisi Kuesioner Uji Coba Kelompok Kecil dan Uji Coba Kelompok Besar Siswa

No	Aspek	Indikator	Butir Penilaian	Jumlah Butir
1.	Isi	Keterkaitan kehidupan sehari-hari dengan materi Sistem Ekskresi	1, 2	2
		Kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran	3, 4, 5, 6, 7	5
2.	Penyajian	Kemudahan pemahaman	8, 9, 10	3
		Penggunaan media permainan ular tangga berbasis <i>flash</i>	11, 12, 13	3
3.	Grafik	Minat terhadap media permainan ular tangga berbasis <i>flash</i>	14, 15, 16, 17	4
<b>Total</b>				<b>17</b>

Tahap selanjutnya adalah uji coba hasil belajar dengan menggunakan media permainan ular tangga berbasis *flash* sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Ekskresi melalui *pre test* dan *post test*. Soal *pre test* dan *post test* mengacu pada kompetensi dasar dan indikator yang harus dicapai siswa pada materi Sistem Ekskresi. Berikut kisi-kisi *pre test* dan *post test* terinci dalam Tabel 8.

Tabel 8. Kisi-kisi *pre test* dan *post test*

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Soal</b>	<b>Tingkat Berpikir</b>
3.9 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan proses ekskresi sehingga dapat menjelaskan mekanisme serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem ekskresi manusia melalui studi	Siswa dapat membedakan pengertian ekskresi, sekresi, dan defekasi.	2,15	C1
		19	C2
		4	C3
		22	C4
		30	C5
	Siswa dapat mengidentifikasi macam-macam struktur organ beserta fungsinya dalam sistem ekskresi manusia	3,21	C1
		10	C2
		1	C3
		9	C4
		16	C5
<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Butir Soal</b>	<b>Tingkat berpikir</b>
literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.	Siswa dapat menjelaskan proses pembentukan urin.	20	C1
		7	C2
		5, 12	C3
		18	C4
		24	C5
	Siswa dapat mengidentifikasi macam-macam struktur organ beserta fungsinya dalam sistem ekskresi hewan vertebrata dan avertebrata.	6, 26	C1
		25	C2
		27	C3
		23	C4
		14	C5
4.10 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi	Siswa mampu mengidentifikasi berbagai macam	11	C1
		8	C2
		17, 28	C3

organ yang menyebabkan gangguan sistem ekskresi manusia	gangguan/kelainan dalam sistem ekskresi.	13	C4
		29	C5
<b>Total</b>		<b>30</b>	

## F. Teknik Analisis Data

Data hasil analisis kebutuhan digunakan untuk mengetahui tingkat kebutuhan adanya media pembelajaran berupa media permainan ular tangga berbasis *flash* pada materi Sistem Ekskresi. Kesesuaian produk berdasarkan materi, dan desain media diperoleh dari hasil uji coba produk oleh ahli materi dan ahli media. Data kesesuaian tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kualitas interpretasi produk sebagai media pembelajaran. Sedangkan data minat menggunakan produk, kemudahan penggunaan produk, diperoleh dari hasil uji coba produk kelompok kecil dan besar siswa serta guru Biologi. Data yang diperoleh dari hasil uji coba produk oleh ahli materi dan ahli media menggunakan perhitungan Skala Likert dengan poin 1 sampai 4 yang terinci pada Tabel 9 di bawah ini :

Tabel 9. Skala Penilaian Angket Penelitian (Sugiyono, 2010)

No.	Kriteria	Bobot Skor	
		Positif (+)	Negatif (-)
1.	Sangat baik	4	1
2.	Baik	3	2
3.	Kurang baik	2	3
4.	Sangat kurang baik	1	4

Berikut rumus menentukan skor kualitas interpretasi media permainan ular tangga dalam bentuk persentase.

$$\text{Rumus: } \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100 \%$$

Setelah didapat hasil akhir, maka kualitas media permainan ular tangga yang telah dikembangkan dapat ditentukan dengan menggunakan kriteria kualitas interpretasi skor yang terinci dalam Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Kriteria Kualitas Interpretasi Skor (Sugiyono, 2010)

<b>Persentase</b>	<b>Kriteria</b>
0% ≤ 25%	Sangat Kurang Baik
26% ≤ 50%	Kurang Baik
51% ≤ 75%	Baik
76% ≤ 100%	Sangat Baik

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Penelitian dan pengembangan permainan ular tangga berbasis *flash* sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Ekskresi dilakukan melalui tiga tahapan. Tahapan-tahapan tersebut meliputi tahap analisis kebutuhan, tahap pengembangan produk dan tahap uji coba produk disertai revisi. Berdasarkan data yang diperoleh selama melakukan penelitian, maka hasil dari setiap tahap dideskripsikan sebagai berikut.

#### **1. Tahap Pengumpulan Data**

Tahap ini dilakukan dengan cara memberikan kuesioner analisis kebutuhan pada siswa kelas XII (Lampiran 1) dan wawancara kepada satu orang guru Biologi SMA Negeri 15 Jakarta dengan menggunakan panduan wawancara (Lampiran 2).

##### **a. Kuesioner Analisis Kebutuhan**

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kuesioner analisis kebutuhan siswa (Lampiran 3), data yang diperoleh dari 35 responden dapat dideskripsikan sebagai berikut.

- 1) Sebanyak (88%) responden menyukai mata pelajaran Biologi sedangkan (12%) tidak menyukai mata pelajaran Biologi
- 2) Berdasarkan pilihan siswa mengerjakan latihan Biologi dirumah selama satu minggu sebanyak (92%) responden menjawab 1-2 kali, (8%) responden menjawab 3-5 kali

- 3) Berdasarkan pilihan guru memberikan latihan Biologi selama satu minggu sebanyak (95%) responden menjawab 1-2 kali sedangkan (5%) menjawab 3-5 kali
- 4) Sebanyak (88%) siswa menganggap biologi termasuk dalam mata pelajaran yang sulit sedangkan (12%) menganggap tidak sulit
- 5) Menurut responden faktor yang menyebabkan materi Biologi sulit untuk dipahami adalah penggunaan banyak istilah (49%), materi bersifat abstrak atau tidak jelas (1%) dan cara penyajian guru yang tidak menarik (50%)
- 6) Materi Biologi yang dianggap cukup sulit oleh responden adalah sistem pencernaan (23%), sistem pernafasan (12%), sistem ekskresi (44%) dan lainnya (12%)
- 7) Responden yang menjawab pilihan sulit pada pertanyaan nomor 4 kemudian menjawab bahwa cara alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi kesulitan dalam pembelajaran Biologi adalah lebih banyak mengenal istilah ilmiah dalam Biologi (12%), Memperbanyak mengerjakan soal latihan Biologi (25%), Menggunakan media pembelajaran berupa permainan (38%), lainnya (25%)
- 8) Sebanyak 77% responden belum pernah mengerjakan soal latihan Biologi dalam bentuk permainan sedangkan 33% responden pernah mengerjakan soal latihan Biologi dalam bentuk permainan
- 9) Menurut responden permainan yang cocok untuk dijadikan bahan evaluasi mata pelajaran Biologi adalah Monopoli (33%), Ular Tangga

(35%), dan lainnya (32%)

- 10) 96% responden menyatakan belum pernah mengetahui tentang soal latihan Biologi dalam bentuk permainan ular tangga sedangkan 4% responden menyatakan pernah mengetahui tentang soal latihan Biologi dalam bentuk permainan ular tangga
- 11) Semua responden (100%) menyatakan belum pernah mengerjakan soal latihan Biologi dalam bentuk permainan ular tangga dan tidak ada satu responden menyatakan pernah mengerjakan soal latihan Biologi dalam bentuk permainan ular tangga
- 12) Semua responden (100%) menyatakan guru biologi belum pernah memberikan soal latihan Biologi dalam bentuk permainan ular tangga dan tidak ada satu responden menyatakan guru biologi pernah memberikan soal latihan Biologi dalam bentuk permainan ular tangga
- 13) 97% responden setuju jika soal latihan Biologi diaplikasikan dalam media permainan berupa ular tangga berbasis *flash*, sedangkan 3% tidak setuju.

#### b. Wawancara Guru

Selain menyebarkan angket kepada siswa, dalam tahapan analisis kebutuhan juga dilakukan wawancara kepada guru biologi kelas XI di SMAN 15 Jakarta (Lampiran 2) dengan tujuan memperoleh informasi tentang proses pembelajaran biologi di kelas XI. Hasil wawancara dapat dideskripsikan sebagai berikut.

- 1) Kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran Biologi di sekolah adalah kurikulum 2013
- 2) Materi yang memiliki jumlah alokasi waktu sedikit adalah materi sistem imun dan sistem reproduksi
- 3) Metode ceramah dan diskusi merupakan metode pembelajaran yang sering digunakan oleh guru dalam pembelajaran Biologi di kelas XI
- 4) Guru menggunakan beberapa buku paket demi menunjang pembelajaran Biologi di sekolah
- 5) Materi yang sulit dipahami oleh siswa kelas XI adalah materi Sistem Koordinasi dan Sistem Ekskresi
- 6) Media yang sering digunakan dalam kegiatan pembelajaran adalah *PowerPoint*, Video, Manekin, Torso dan Papan Tulis
- 7) Belum ada media pembelajaran berupa permainan yang digunakan di sekolah
- 8) Guru menyetujui jika dilakukan pengembangan media pembelajaran berupa permainan ular tangga berbasis *flash*, karena dinilai dapat menunjang pembelajaran yang menarik namun prosedur permainan dan penggunaan waktu yang efisien dibutuhkan untuk menggunakan media pembelajaran berupa permainan.

## **2. Tahap Pengembangan Produk**

Setelah hasil analisis kebutuhan diperoleh, maka dilakukan tahap pengembangan produk. Pada tahap pengembangan produk, langkah-langkah yang dilakukan di antaranya sebagai berikut.

1) Membuat *story board* permainan

Pembuatan langkah ini sebagai acuan dalam pembuatan *backdrop*, jumlah kotak pada permainan, jumlah soal, tema permainan, dan alur permainan sehingga dalam pembuatan *flash* lebih terfokus dan tampilan permainan lebih menarik tanpa menghilangkan ciri dari Biologi itu sendiri

2) Menentukan peraturan permainan

Penentuan peraturan permainan lebih terfokus kepada pengembangan media dalam pembelajaran. Peraturan permainan disesuaikan dengan hasil langkah *story board* sebelumnya

3) Pembuatan *flow chart*

*Flow chart* berfungsi sebagai acuan dalam pembuatan *script* program permainan dan disesuaikan dengan *story board* dan peraturan permainan sebelumnya

4) Menentukan KI dan KD

KI dan KD ditentukan sesuai dengan materi yang telah dipilih dari tahap pengumpulan data sebelumnya. KI dan KD mengikuti jenjang tingkat SMA

5) Menentukan Indikator

Indikator ditentukan berdasarkan langkah penentuan KI dan KD dan langkah *story board* sebelumnya

6) Membuat kisi-kisi soal

Kisi-kisi soal mengacu pada penentuan KI, KD dan indikator dalam langkah sebelumnya

7) Membuat soal

Pembuatan soal mengacu pada langkah sebelumnya yaitu kisi-kisi soal. Soal dibuat dengan terlebih dahulu menentukan jumlah soal dalam media permainan dan disesuaikan dengan *story board* dan peraturan permainan sebelumnya

8) Desain tampilan menu utama (*layout* utama)

Langkah ini merupakan awal dari langkah pembuatan produk sebagai program aplikasi. Konten yang terdapat dalam langkah ini adalah tampilan *background*, peletakan tombol navigasi, dan pemberian logo. Dalam tahap ini membutuhkan waktu sekitar 24 jam.

9) Desain tampilan menu soal (*layout* soal)

Dalam langkah ini ditentukan jumlah ular dan tangga dalam permainan, dadu dan bidak serta posisi navigasi saat bermain. Langkah ini disesuaikan juga dengan langkah dalam pembuatan soal.

10) Skripting

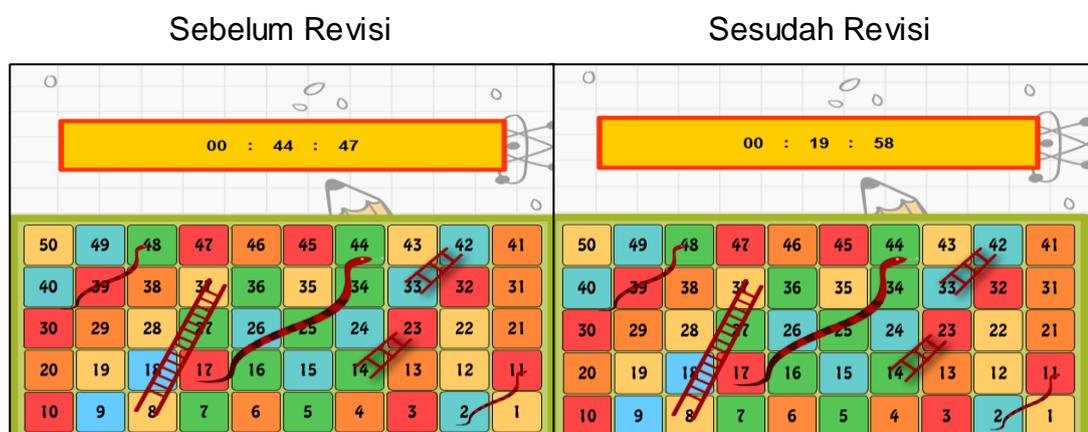
Dalam setiap pembuatan program aplikasi, langkah ini bersifat penting mengingat skripting diibaratkan seperti memberi nyawa pada suatu aplikasi. Langkah ini membutuhkan waktu yang cukup lama sekitar 96 jam. Sangatlah sulit dalam pembuatan langkah

scripting oleh karena itu peneliti di bantu oleh seorang ahli bahasa pemrograman

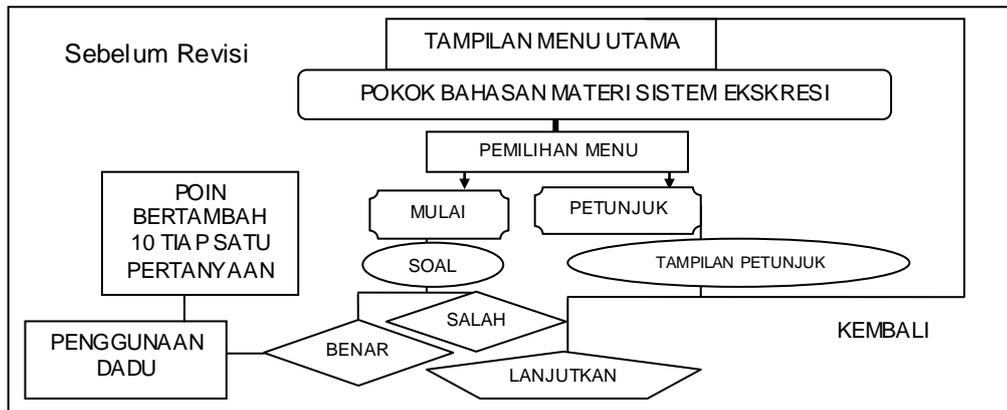
#### 11) Sinkronisasi konten

Setelah semua langkah dilakukan maka langkah terakhir adalah sinkronisasi konten. Langkah ini bertujuan untuk menggabungkan berbagai konten pada setiap langkah yang telah dilakukan sebelumnya sehingga menjadi aplikasi yang utuh dan dapat di gunakan.

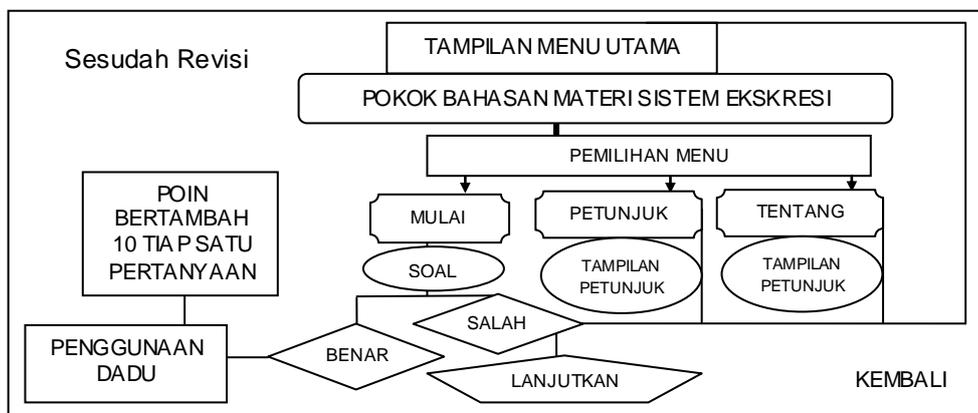
Berikut tampilan beberapa konten mengikuti langkah pengembangan produk diatas. Seperti pada Gambar 3 terlihat keterangan waktu bermain menggunakan media. Waktu berjalan secara mundur dan terdapat pemberitahuan apabila waktu telah habis sekaligus jumlah skor yang didapat selama bermain. Selanjutnya Gambar 4 menunjukkan *flow chart* yang ada dalam media. *flow chart* menentukan menu yang akan muncul dalam tiap tombol navigasi.



Gambar 3. Tampilan Keterangan Waktu



Gambar 4. *Flowchart* dalam permainan ular tangga berbasis *flash* pada Sistem Ekskresi sebelum dilakukan revisi

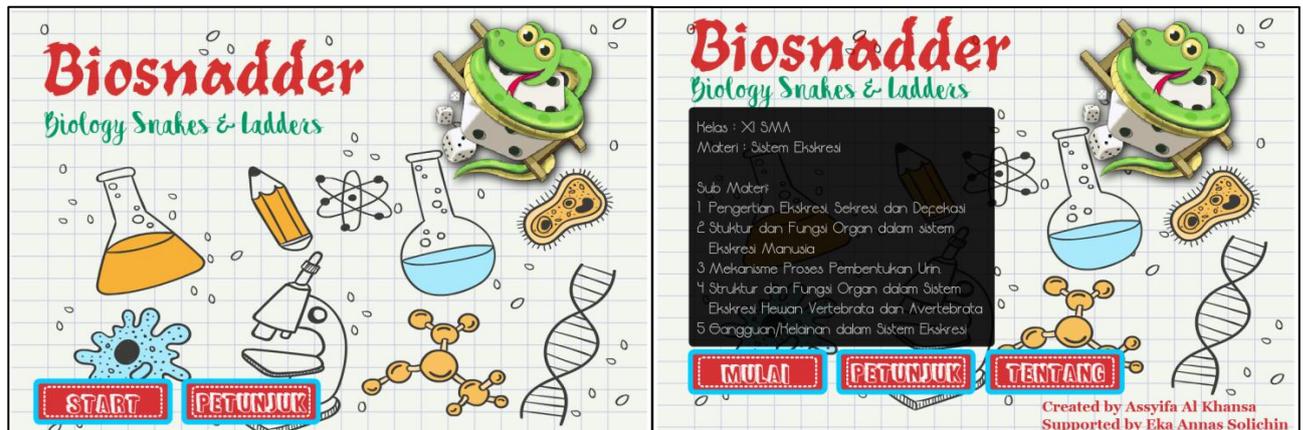


Gambar 4. *Flowchart* dalam permainan ular tangga berbasis *flash* pada Sistem Ekskresi setelah dilakukan revisi

Gambar 5 menunjukkan tampilan dari halaman utama yang akan tampil saat aplikasi dioperasikan. Pada halaman utama atau menu utama memiliki tiga pilihan menu yaitu menu 'mulai', menu 'petunjuk', dan menu 'tentang'. Menu mulai untuk memulai permainan, menu petunjuk untuk mengetahui peraturan permainan dan menu tentang untuk mengetahui deskripsi singkat tentang media yang dibuat. Selain itu terdapat cakupan indikator materi Sistem Ekskresi yang akan dibahas dalam soal latihan serta nama pembuat dan pendukung media dalam menu utama.

Sebelum Revisi

Sesudah Revisi



Gambar 5. Tampilan Menu Utama

Selanjutnya Gambar 6 menunjukkan tampilan menu petunjuk.

Menu ini memuat beberapa peraturan dalam permainan. Pemain terlebih dahulu disarankan untuk memahami menu petunjuk sebagai langkah awal menggunakan media. Menu petunjuk memiliki audio yang sama seperti menu utama.

Sebelum Revisi

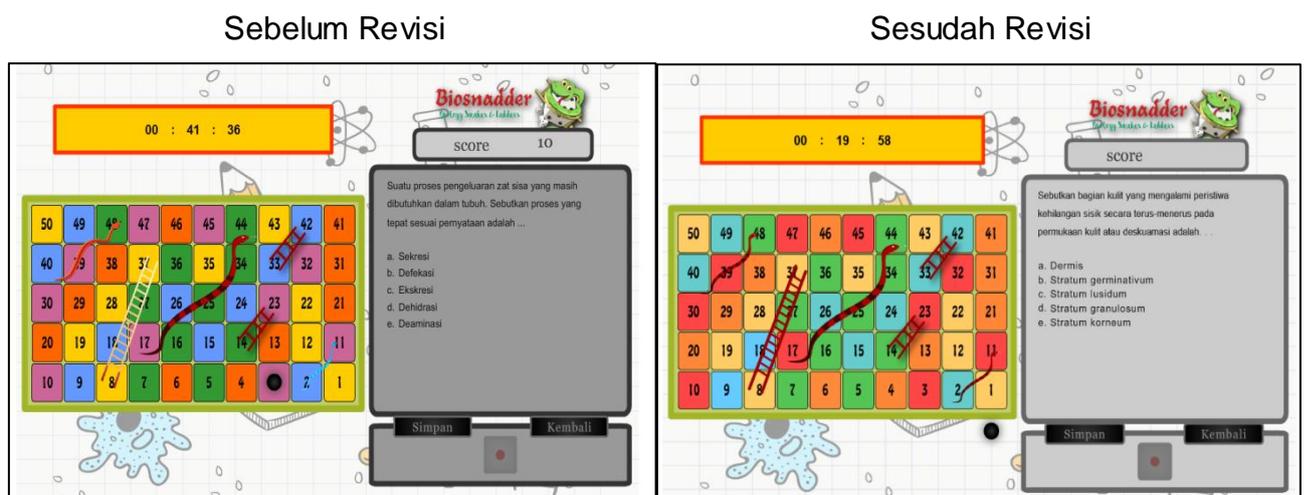
Sesudah Revisi



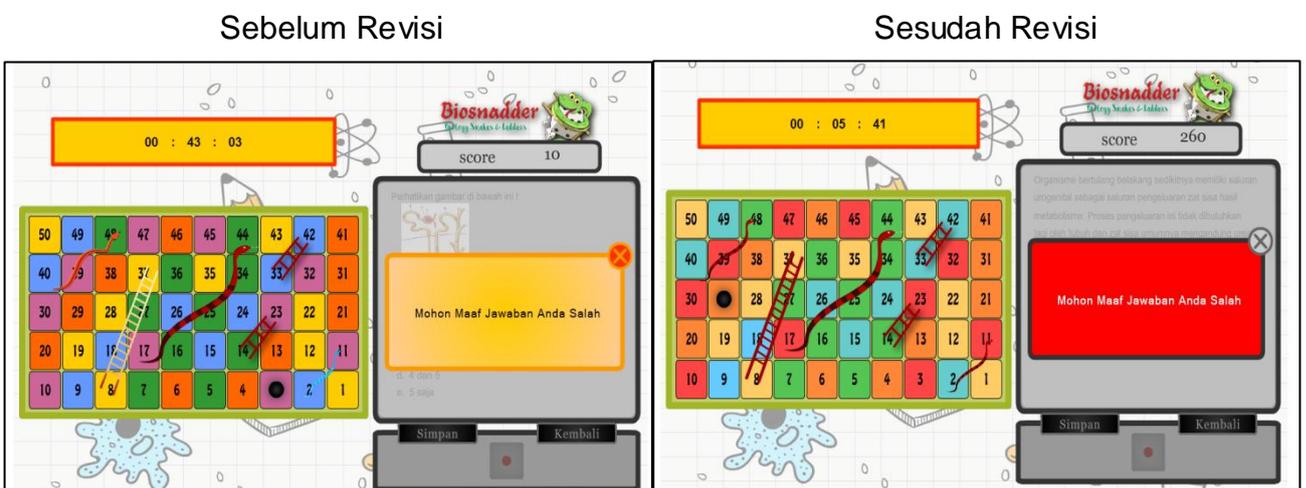
Gambar 6. Tampilan Menu Petunjuk

Gambar 7 menunjukkan tampilan papan permainan terdapat gambar ular dan tangga. Jumlah ular dan tangga masing-masing

berjumlah tiga dengan ukuran yang berbeda. Jumlah kotak pada papan sebanyak 50 kotak. Dalam Gambar 8 dan 9 terlihat tampilan keterangan menjawab pertanyaan apabila menjawab soal secara benar dan salah. Keterangan menjawab benar akan diikuti dengan perolehan kesempatan menggunakan dadu. Namun jika menjawab salah terdapat pilihan tombol navigasi 'lanjut' (untuk melanjutkan soal berikutnya) dan 'kembali' (untuk mengakhiri permainan dan kembali ke menu utama). Ketiga gambar tersebut ditentukan oleh langkah desain tampilan menu soal atau desain *layout* soal diikuti langkah menentukan KI, KD dan indikator sebelumnya.



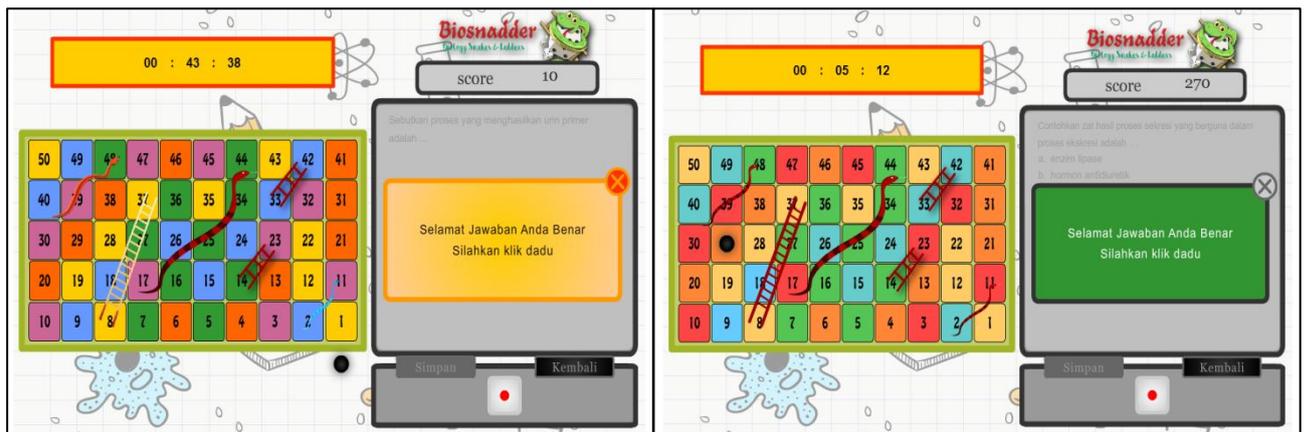
Gambar 7. Tampilan Papan Permainan Ular Tangga



Gambar 8. Tampilan Keterangan Menjawab Salah

Sebelum Revisi

Setelah Revisi

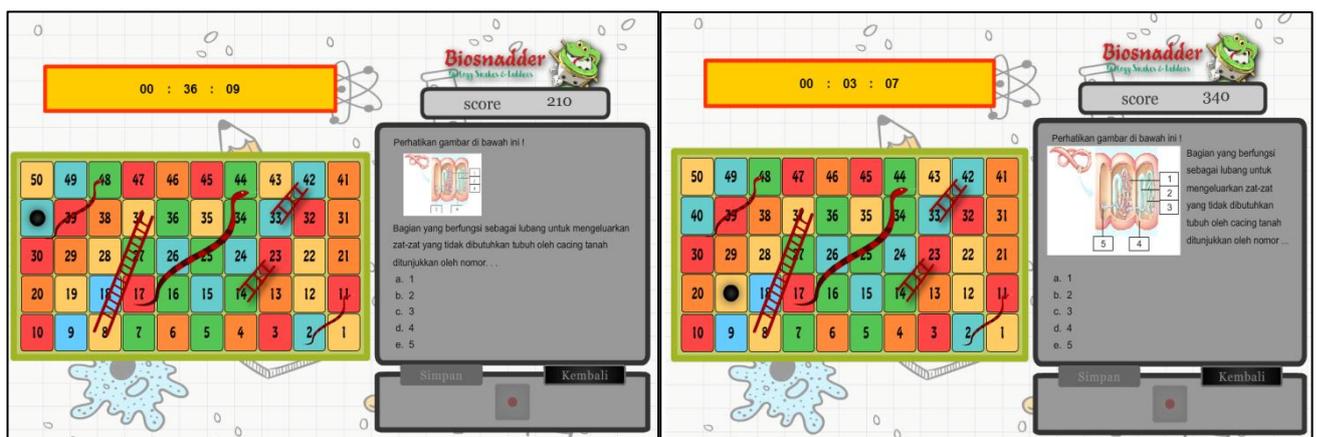


Gambar 9. Tampilan Keterangan Menjawab Benar

soal saat menggunakan media permainan ular tangga berbasis *flash*. Soal dalam media memuat soal dengan tingkat berpikir C1 sampai C5. Sedangkan Gambar 11 menunjukkan adanya penandaan pilihan jawaban antara yang belum tertanda dan sudah tertanda. Hal ini dilakukan untuk mengetahui jawaban yang pemain pilih dan membuat pemain lebih teliti ketika memilih jawaban yang sudah tertanda.

Sebelum Revisi

Setelah Revisi



Gambar 10. Tampilan soal dengan ukuran gambar dan penunjuk gambar

Sebelum Revisi

Sesudah Revisi

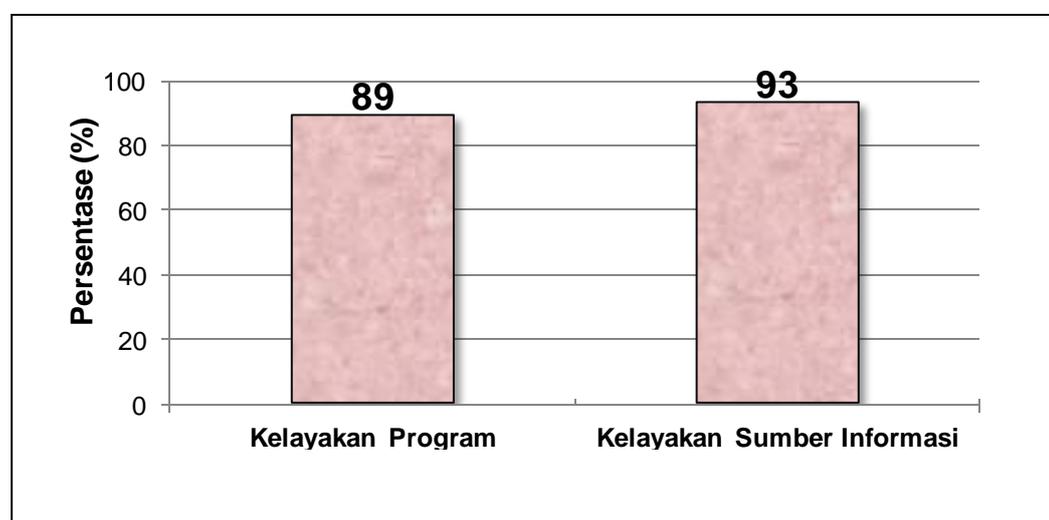


Gambar 11. Tampilan pilihan jawaban dengan yang ditandai dan tidak ditandai

### 3. Tahap Uji Coba Produk

#### 1) Ahli Media

Ahli media yang melakukan pengujian merupakan seorang dosen jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta (Lampiran 14) uji coba produk oleh ahli media dilakukan untuk mendapatkan penilaian dan masukan dari segi tampilan dan penyajian media. Penilaian dan saran yang diberikan ahli digunakan untuk merevisi dan memperbaiki produk yang dibuat sebelum melakukan uji kelompok dengan responden siswa. Instrumen uji coba produk ahli media dapat dilihat pada Lampiran 5. Hasil uji coba produk permainan ular tangga berbasis *flash* oleh ahli media dapat dilihat pada Gambar 12 di bawah ini.



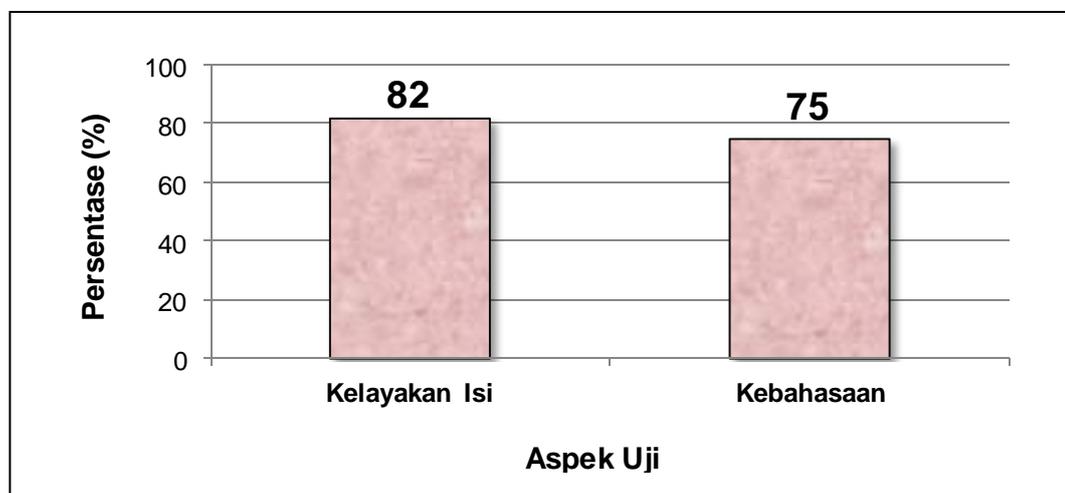
Gambar 12. Hasil Uji Coba Produk oleh Ahli Media

Berdasarkan skor yang diperoleh oleh ahli media, dapat dideskripsikan sebagai berikut.

- a) Aspek Kelayakan Program memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 89% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini terdiri dari indikator rekayasa perangkat lunak (95%), komunikasi audio dan visual (87%), dan interaktivitas (87%)
- b) Aspek Kelayakan Sumber Informasi memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 93% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini terdiri dari indikator tampilan informasi (100%) dan peminatan program (87%).

## 2) Ahli Materi

Uji coba produk ahli materi dilakukan oleh seorang dosen jurusan Biologi Universitas Negeri Jakarta (Lampiran 15). Instrumen uji kelayakan ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 6. Hasil uji coba produk permainan ular tangga berbasis *flash* oleh ahli materi dapat dilihat pada Gambar 13 di bawah ini.



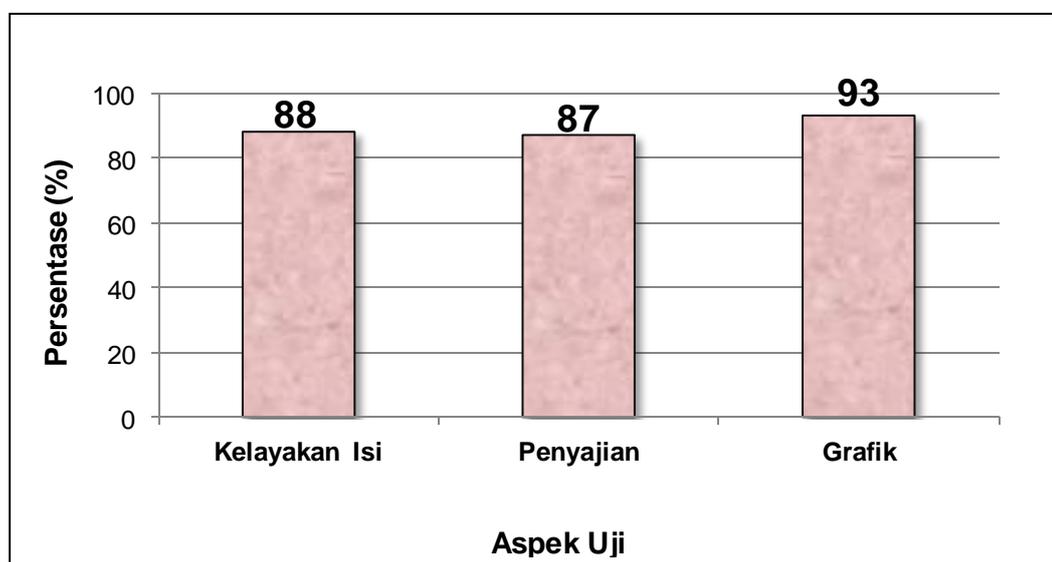
Gambar 13. Hasil Uji Coba Produk oleh Ahli Materi

Skor yang diperoleh dari uji coba produk oleh ahli materi dapat dideskripsikan sebagai berikut.

- a) Aspek kelayakan isi memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 82% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini terdiri dari indikator relevansi dengan kurikulum (75%), keakuratan materi/konsep (85%), ketaatan pada hukum dan perundang-undangan (87%), kemutakhiran materi (75%)
- b) Aspek kebahasaan memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 75% dengan interpretasi baik. Aspek ini terdiri dari indikator sesuai dengan perkembangan peserta didik (75%), komunikatif (75%), dan penggunaan istilah (75%).

#### a. Uji Coba Guru

Uji coba dilakukan dengan memberikan angket kepada guru Biologi kelas XI IPA SMAN 15 Jakarta setelah memainkan permainan ular tangga berbasis *flash*. Hasil uji coba guru dapat dilihat pada Gambar 14 di bawah ini.



Gambar 14. Hasil Uji Coba oleh Guru Biologi

Media yang digunakan dalam uji ini merupakan hasil revisi setelah uji coba produk oleh ahli media dan ahli materi. Skor yang diperoleh dari uji coba guru dapat dideskripsikan sebagai berikut.

- a) Aspek kelayakan isi memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 88% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini terdiri dari indikator keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari (87%) dan kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran (90%).
- b) Aspek penyajian memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 89% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini terdiri dari indikator kemudahan pemahaman (91%) dan penggunaan media ular tangga (83%).
- c) Aspek grafik memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 93% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini hanya terdiri dari satu indikator yaitu minat terhadap permainan ular tangga.

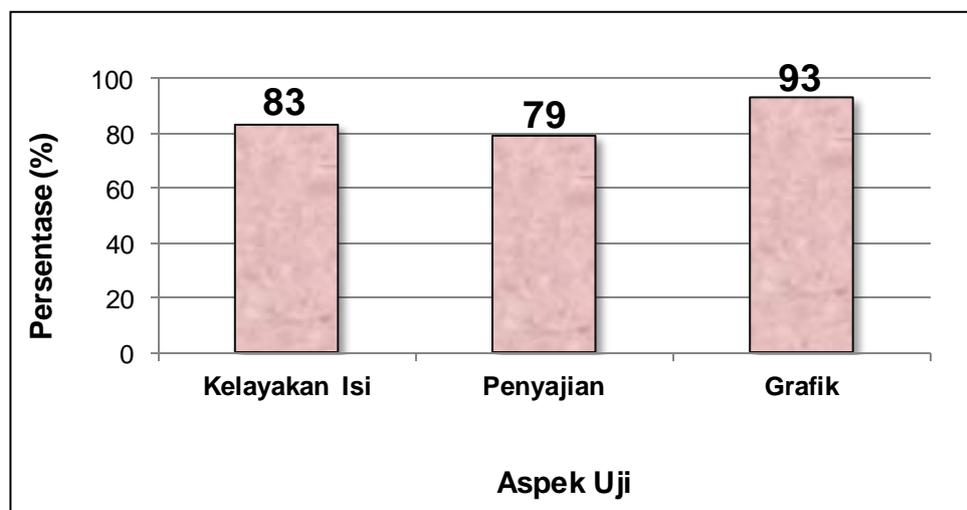
#### b. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba dilakukan dengan memberikan angket kepada 29 orang siswa kelas XI IPA SMAN 15 Jakarta setelah memainkan permainan ular tangga berbasis *flash*. Media yang digunakan dalam uji ini merupakan hasil revisi setelah uji coba produk oleh ahli media dan ahli materi serta uji coba guru. Skor yang diperoleh dari uji coba kelompok kecil dapat dideskripsikan sebagai berikut.

- a) Aspek kelayakan isi memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 83% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini terdiri dari indikator

keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari (87%) dan kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran (80%).

- b) Aspek penyajian memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 79% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini terdiri dari indikator kemudahan pemahaman (83%) dan penggunaan media ular tangga (75%).
- c) Aspek grafik memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 93% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini hanya terdiri dari satu indikator yaitu minat terhadap permainan ular tangga. Hasil uji coba kelompok kecil dapat dilihat pada Gambar 15 di bawah ini.



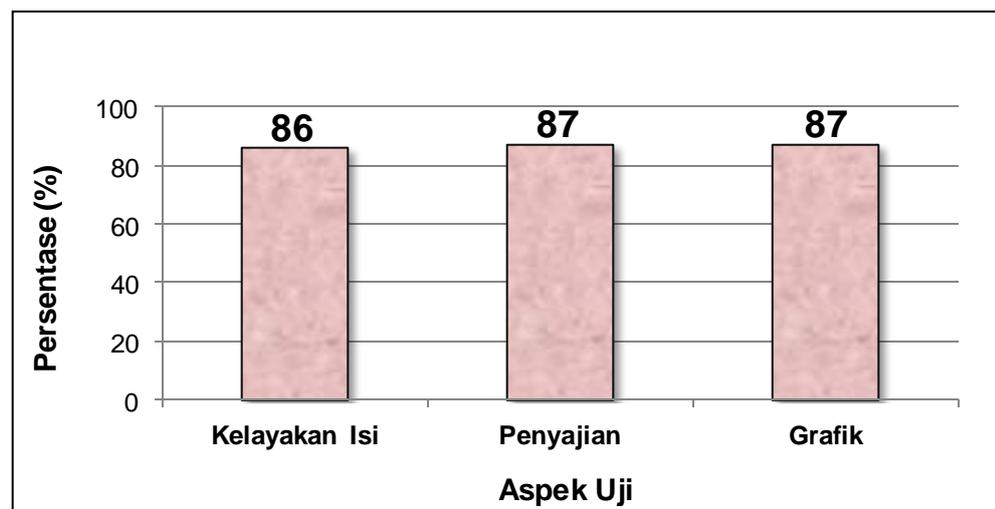
Gambar 15. Hasil Uji Coba pada Kelompok Kecil Siswa

c. Uji Coba Kelompok Besar

Uji coba dilakukan dengan memberikan angket kepada 71 orang siswa kelas XI IPA SMAN 15 Jakarta setelah memainkan permainan ular

tangga berbasis *flash*. Skor yang diperoleh dari uji coba kelompok besar dapat dideskripsikan sebagai berikut.

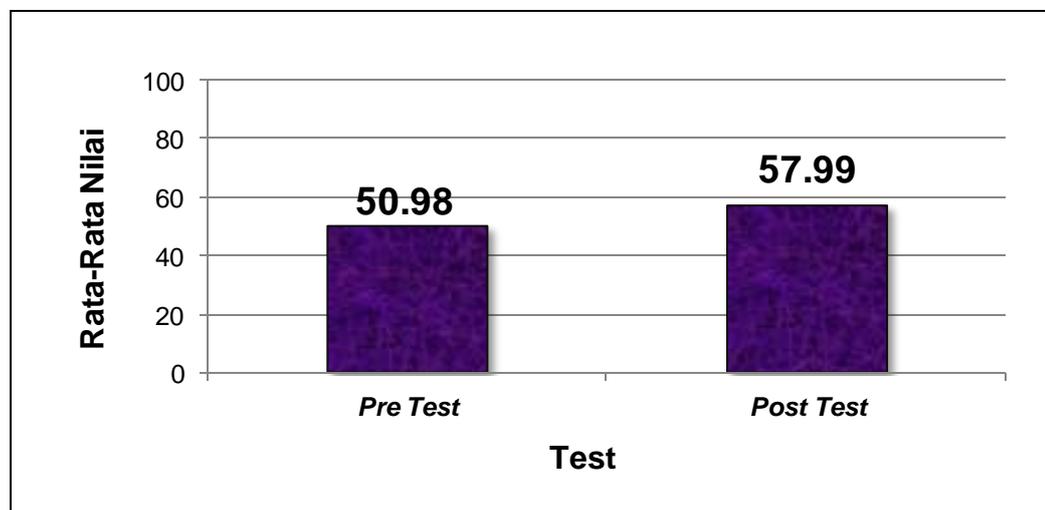
- a) Aspek kelayakan isi memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 86% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini terdiri dari indikator keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari (87%) dan kelengkapan materi sesuai dengan tujuan pembelajaran (85%).
- b) Aspek penyajian memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 87% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini terdiri dari indikator kemudahan pemahaman (91%) dan penggunaan media ular tangga (83%).
- c) Aspek grafik memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 87% dengan interpretasi sangat baik. Aspek ini hanya terdiri dari satu indikator yaitu minat terhadap permainan ular tangga. Hasil uji coba kelompok besar dapat dilihat pada Gambar 16 di bawah ini.



Gambar 16. Hasil Uji Coba pada Kelompok Besar

#### 4. Tahap Uji Coba Hasil Belajar

Uji coba produk dilanjutkan dengan uji coba hasil belajar oleh para siswa. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tes yang dilakukan melalui *pre test* dan *post test*, didapatkan rata-rata nilai *pre test* oleh 100 siswa adalah sebesar 50.98. Perolehan rata-rata nilai *post test* yaitu sebesar 57.99. Maka selisih rata-rata nilai keduanya adalah sebesar 7.01.



Gambar 17. Hasil Uji Coba Hasil Belajar

#### B. Pembahasan

Pengembangan permainan ular tangga berbasis *flash* sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Ekskresi dilakukan melalui tahapan yang sesuai dengan prosedur penelitian dan pengembangan. Tahapan tersebut terdiri dari tahap pengumpulan data, tahap pengembangan produk, serta tahap uji coba dan revisi. Media yang dikembangkan melewati tahap uji coba produk oleh ahli media dan ahli

materi. Setelah mendapatkan saran dan masukan dari para ahli media direvisi.

Media yang telah direvisi kemudian di uji coba oleh guru Biologi dan siswa kelas XI IPA SMAN 15 Jakarta yang terbagi dalam kelompok kecil dan kelompok besar. Setelah uji coba diperoleh berbagai saran yang dapat digunakan untuk menyempurnakan media yang dikembangkan. Berikut ini adalah pembahasan dari setiap tahap yang dilalui.

### **1. Tahap Pengumpulan data**

Tahap pengumpulan data merupakan tahap pertama dari penelitian dan pengembangan. Tahap ini terdiri atas dua yaitu analisis kebutuhan dan wawancara guru. Berdasarkan analisis kebutuhan yang dilakukan sebagian responden menganggap pelajaran Biologi sulit. Terdapat faktor yang menyebabkan kesulitan belajar muncul pada diri siswa, baik faktor internal maupun eksternal. Faktor internal yang dialami siswa membuat persepsi suatu mata pelajaran menjadi sulit bagi siswa. Faktor eksternal salah satunya adalah melalui penyajian guru dalam pembelajaran.

Suatu proses belajar mengajar yang berkualitas dapat dilihat dalam beberapa aspek salah satunya adalah penyajian guru yang dapat memotivasi siswa dengan dilengkapi metode, model dan media dalam pembelajaran sehingga setiap terjadi kesulitan belajar dalam kelas dapat diatasi (Yumarlin, 2013). Dalam hasil analisis kebutuhan terindikasi, bahwa kesulitan belajar yang dialami siswa dalam pelajaran Biologi karena cara penyajian guru yang kurang menarik. Persepsi sulit yang

dimiliki oleh siswa dalam satu materi tentu harus diselesaikan agar proses pembelajaran dapat berjalan lancar. Menurut Arsyad (2011), salah satu cara untuk mengatasi kesulitan belajar siswa adalah dengan menggunakan media pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, 38% responden menyatakan menggunakan media pembelajaran berupa permainan merupakan salah satu cara untuk mengatasi kesulitan dalam belajar. Inovasi pembuatan media yang menarik menjadi satu jawaban yang juga dapat mengakomodasi permasalahan kurang menariknya penyajian yang diberikan oleh guru. Suatu variasi dalam kegiatan pembelajaran yang dapat memaksimalkan peran aktif siswa di kelas adalah permainan (Aeni, 2009). Penggunaan permainan sebagai media pembelajaran memang memiliki daya tarik tersendiri bagi siswa. Permainan dalam pembelajaran dapat memberi efek positif bagi pertumbuhan kecerdasan dan emosional anak, oleh karena itu suasana lingkungan belajar menjadi senang, santai namun tetap memiliki suasana belajar yang kondusif (Fatihatul, 2011).

Pada umumnya untuk mata pelajaran Biologi siswa cenderung diharuskan mencatat dan menghafal materi tanpa memahaminya dengan baik sehingga keseimbangan antara otak kanan dan otak kiri menjadi terganggu (Mulyani, 2008). Suatu kegiatan belajar yang baik dilakukan dengan menyeimbangkan fungsi antara otak kanan dan kiri salah satunya melalui media permainan (Sukiman, 2012). Pemilihan materi untuk media

yang dikembangkan dalam penelitian ini juga berdasar pada analisis kebutuhan. Materi Sistem Ekskresi memiliki persentase terbesar (44%) sebagai materi yang dianggap sulit oleh siswa.

Materi Sistem Ekskresi termasuk materi yang tidak mudah dipahami oleh siswa karena berisikan serangkaian proses yang terjadi di dalam tubuh manusia dan melibatkan beberapa organ dengan perbedaan mekanisme pengeluarannya masing-masing (Qumillaila, 2017). Berdasarkan hasil wawancara guru Biologi juga mengatakan diantara semua materi Biologi pada semester ganjil, Sistem Ekskresi seringkali menjadi materi yang tidak dipahami oleh siswa. Maka dipilih materi Sistem Ekskresi dalam penelitian ini. Permainan ular tangga adalah satu jenis permainan yang sudah umum beredar di masyarakat. Ular tangga dipilih karena dapat dimodifikasi menjadi media pembelajaran.

Penelitian Nugroho (2013) menyebutkan bahwa selain meningkatkan motivasi belajar, ular tangga juga dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Ular tangga dipilih karena termasuk permainan yang relatif digemari dan mudah dimainkan serta dinilai sangat efektif untuk mengulang (review) materi tertentu dalam pelajaran yang dianggap paling sulit untuk dipahami oleh siswa dan kurang efektif apabila disampaikan secara verbal (Malahayati, 2012). Selain itu media permainan ular tangga juga sangat mudah dimainkan karena dalam permainan tersebut tidak banyak aturan-aturan (Purwaningsih, 2015). Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sebagian

besar mendukung dan menyetujui rencana pengembangan permainan ular tangga berbasis *flash* sebagai media pembelajaran pada Sistem Ekskresi. Pada penelitian ini dikembangkan permainan ular tangga sebagai media pembelajaran dengan beberapa modifikasi tambahan yang dapat dijelaskan melalui tahap pengembangan produk.

## 2. Tahap Pengembangan Produk

Berdasarkan analisis kebutuhan, maka dikembangkan media pembelajaran berupa permainan ular tangga berbasis *flash* pada materi Sistem Ekskresi. Produk permainan yang bernama *Biosnadder* atau singkatan dari *Biology Snakes and Ladders* ini terdiri dari beberapa langkah dalam tahap pengembangannya. Langkah utama mengacu pada *storyboard* yang telah dibuat sebelumnya. Soal dalam media berjumlah 150 soal. Setelah seluruh soal dibuat langkah selanjutnya dilakukan *programming* dan *coding* dengan tujuan, soal disajikan secara acak menggunakan *software flash*.

Hal ini dilakukan untuk mengembangkan produk dalam bentuk aplikasi dengan format *swf* sehingga aplikasi ini dapat dioperasikan dalam sistem perangkat komputer. Media pembelajaran dengan sistem perangkat komputer mempermudah siswa menangkap materi dan mempelajari materi secara lebih modern (M.F Alwi, 2014). Proses pengembangan hingga dihasilkannya produk berupa aplikasi media permainan ular tangga berbasis *flash* ini memerlukan beberapa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) tambahan, yaitu:

#### a. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan adalah unit PC dengan spesifikasi:

1. RAM 2GB
2. Intel Processor

#### b. Perangkat Lunak

Terdapat beberapa macam perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mengembangkan media permainan ular tangga berbasis *flash*, di antaranya :

1. Perangkat lunak untuk sistem operasi komputer *Windows Media Player, VLC, GOM Player, SWF dan Browser*
3. Software *Adobe Flash CS6* sebagai *software* utama dalam membuat aplikasi media permainan ular tangga berbasis *flash*
4. *Adobe Photoshop* untuk mendesain *background*
5. Bahasa pemrograman yang digunakan *Action Script 2.0*

Tahap yang memiliki tingkat kerumitan tersendiri adalah proses *coding* karena membutuhkan ketelitian dan pemahaman tentang bahasa pemrograman yang digunakan. Sementara tahap yang membutuhkan waktu cukup lama adalah tahap memasukkan soal yang berjumlah 150 butir dalam media secara acak. Permainan dapat menciptakan situasi kompetisi diantara pemain (siswa) dengan suatu perlakuan berupa menjawab pertanyaan (soal) terutama dalam pembelajaran. Jadi tiap pemain akan berusaha memahami materi supaya dapat menjawab pertanyaan sebanyak-banyaknya secara benar (Rahmadani, 2012).

Seperti terlihat pada Gambar 3 terlihat perbedaan batasan waktu bermain. Batasan waktu saat bermain sebelum revisi adalah 45 menit dan setelah revisi menjadi 20 menit. Perubahan batasan waktu bermain bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi kegiatan pembelajaran dengan media. Dalam menentukan peraturan permainan, perubahan waktu bermain dilakukan dengan tujuan pembelajaran tetap dilaksanakan secara efisien. Dalam pembelajaran Biologi dibutuhkan waktu 2 jam (90 menit) dalam belajar. Waktu tersebut tidak cukup dengan digunakannya media pembelajaran berupa permainan ular tangga, karena selain bermain sebagai motivasi, siswa juga dituntut untuk menjawab pertanyaan sebagai hasil evaluasi belajar. Penggunaan media pembelajaran di kelas membutuhkan pengarah dan pendampingan guru terlebih dahulu, oleh karena itu pembatasan waktu perlu dilakukan (Haryoko, 2009). Penggunaan waktu berkaitan dengan jumlah kotak yang ada di papan permainan. Pada umumnya jumlah kotak dalam permainan ular tangga adalah 100 kotak, namun media permainan ular tangga berbasis *flash* berjumlah 50 kotak. Hal ini disebabkan oleh lebih mudahnya pemain apabila melalui kotak dengan jumlah sedikit. Sehingga pemain memiliki waktu yang cukup untuk mengakhiri permainan.

Perbedaan lainnya terletak pada desain tampilan dalam permainan terdiri atas dua yaitu tampilan menu utama dan menu soal. Tampilan menu utama berisi konten keseluruhan dalam permainan. Gambar 5 menunjukkan tampilan menu utama pada media. Menu utama memiliki

tiga pilihan menu yaitu menu 'mulai', menu 'petunjuk', dan menu 'tentang'. Menu mulai untuk memulai permainan, menu petunjuk untuk mengetahui peraturan permainan dan menu tentang untuk mengetahui deskripsi singkat tentang media yang dibuat. Selain itu terdapat cakupan indikator materi Sistem Ekskresi yang akan dibahas dalam soal latihan serta nama pembuat dan pendukung media dalam menu utama.

Perubahan yang terjadi pada desain tampilan utama sekaligus merubah pembuatan *flow chart* (Gambar 4) permainan ular tangga dengan menambahkan menu tentang. Hal ini terkait dengan indikator baik buruknya media pembelajaran yang diungkapkan oleh ahli media bahwa media pembelajaran yang baik adalah media yang terdapat komponen pembelajaran di antaranya pokok bahasan materi, tujuan pembelajaran, dan deskripsi tentang media pembelajaran secara jelas terutama yang disampaikan dalam satu wadah media tersebut. Falahudin (2014) mengungkapkan kriteria utama dalam pemilihan media yaitu media yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran atau kompetensi yang ingin dicapai. Khususnya yang tertera dalam menu tentang di media ular tangga berbasis *flash* pada materi sistem ekskresi.

Selanjutnya Gambar 6 menunjukkan tampilan menu petunjuk. Perubahan pada menu petunjuk ialah pada jenis huruf dan warna *background* pada tulisan. Kemudian sesuai saran dari ahli media jenis huruf dipilih agak membulat mengikuti selera anak remaja yang menyukai

jenis huruf membulat mengingat responden adalah siswa SMA. Warna hitam pada *background* dipilih agar tulisan dapat lebih jelas terlihat.

Sedangkan pada desain tampilan soal lebih banyak mengalami perubahan karena menjadi menu yang paling lama digunakan. Dalam Gambar 7 menunjukkan tampilan papan permainan terdapat Gambar ular dan tangga dengan perubahan warna dari sebelum direvisi dan sesudah direvisi. Perubahan warna lebih muda lebih memperjelas warna ular dan tangga dalam papan permainan. Perubahan ini sekaligus membuat posisi ular dan tangga tampak lebih jelas. Maka dari itu warna pada ular dan tangga pun disamakan. Dalam Gambar 8 dan 9 menunjukkan perubahan warna keterangan menjawab pertanyaan secara benar dan salah. Perubahan warna bertujuan untuk membedakan secara jelas keterangan pemain dalam menjawab soal. Warna hijau untuk jawaban benar dan warna merah untuk setiap jawaban salah. Sebelumnya warna kedua keterangan benar dan salah sama yaitu kuning keemasan. Menurut Purwaningsih (2015) pemberian warna yang banyak dan tepat umumnya menjadi daya tarik siswa lebih menyukai suatu media pembelajaran.

Selanjutnya dalam Gambar 10 menunjukkan perubahan ukuran penunjuk Gambar yang terdapat dalam soal di media permainan ular tangga berbasis *flash*. Sesuai saran ahli materi ukuran Gambar diperbesar supaya memperjelas soal yang ada kaitannya dengan Gambar beserta penunjuknya. Sedangkan dalam Gambar 11 menunjukkan perubahan penandaan pilihan jawaban antara yang belum tertanda dan sudah

tertanda. Hal ini dilakukan untuk mengetahui jawaban yang pemain pilih dan membuat pemain lebih teliti ketika memilih jawaban yang sudah tertanda. Menurut saran ahli media dalam penandaan pilihan jawaban setelah menjawab juga diperlukan guna mengetahui pilihan jawaban yang telah dipilih sehingga mengurangi resiko salah menjawab.

### **3. Tahap Uji Coba Produk**

Uji coba produk dilakukan oleh dua asesor media serta pengguna media sesuai dengan model Sugiyono (2010). Para asesor media meliputi ahli media dan ahli materi. Setelah mendapatkan masukan dan saran dari para ahli, media direvisi. Selanjutnya dilakukan uji coba pengguna media yang terbagi dalam uji coba guru, uji coba kelompok kecil siswa dan uji coba kelompok besar siswa. Dari uji oleh pengguna, peneliti memperoleh masukan untuk menyempurnakan produk.

Pada uji coba produk oleh ahli media, penilaian uji coba produk dilakukan selama dua kali. Penilaian pertama dilakukan revisi pada sebagian besar tampilan media baik secara audio dan visual. Revisi audio adalah perubahan suara dari menu petunjuk menjadi sama dengan menu utama. Hal ini diupayakan untuk membuat tampilan suara ular tangga menjadi lebih konsisten dan tidak mengganggu konsentrasi pemain. Selain itu dari segi penampilan hal tersebut juga dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar. Berdasarkan hasil uji coba produk pertama oleh ahli media, permainan ular tangga berbasis *flash* mendapat nilai akhir sebesar 85% dengan interpretasi baik sedangkan pada penilaian kedua

mendapat nilai akhir sebesar 91% dengan interpretasi sangat baik (Sugiyono, 2010).

Uji coba produk ahli materi dilakukan dalam rentang waktu yang sama dengan uji coba produk ahli media. Hasil uji coba produk oleh ahli materi mendapatkan rata-rata persentase skor sebesar 78% dengan interpretasi baik (Sugiyono, 2010). Dari uji ahli materi, peneliti mendapatkan saran untuk lebih menambah materi lain dalam pelajaran Biologi agar wawasan siswa dapat ditingkatkan kembali. Saran yang didapat dari kedua ahli kemudian digunakan untuk merevisi media. Media yang telah direvisi kemudian di uji coba oleh guru dan pengguna, yaitu siswa.

Uji coba pertama di sekolah dilakukan oleh guru. Pada uji ini permainan ular tangga berbasis *flash* memperoleh skor rata-rata sebesar 91% dengan interpretasi sangat baik (Sugiyono, 2010). Uji coba dilakukan oleh guru, karena guru merupakan salah satu komponen dalam pembelajaran yang senantiasa mengarahkan dan mengawasi pengguna untuk menggunakan produk tersebut dalam kegiatan mengajar (Saleh, 2009). Menurut guru, penyajian media ular tangga berbasis *flash* sudah sangat baik dan menarik dari segi materi dan tampilan media, namun waktu bermain dinilai kurang efisien (45 menit) dalam pembelajaran dan istilah pemenang dalam permainan ular tangga sebaiknya ditiadakan karena adanya perbedaan faktor keberuntungan bagi tiap pemain.

Uji coba pengguna pertama adalah kelompok kecil siswa dengan jumlah sebanyak 29. orang siswa. Pada uji ini permainan ular tangga berbasis *flash* memperoleh persentase skor rata-rata sebesar 85 % dengan interpretasi sangat baik (Sugiyono, 2010). Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk memperoleh masukan awal dari pengguna (siswa kelas XI IPA) dalam skala kecil, sebelum dilakukan uji coba yang lebih besar. Selanjutnya dilakukan uji coba kelompok besar siswa yang dilakukan pada 65 orang siswa. Hasil uji coba pada kelompok besar memperoleh skor rata-rata sebesar 86 % dengan interpretasi sangat baik (Sugiyono, 2010).

Menurut sebagian besar siswa media pembelajaran yang disajikan sudah sangat baik, dari segi materi maupun tampilan media dan sangat memotivasi mereka untuk belajar dan memudahkan mereka dalam mengingat konsep materi yang sebelumnya dipelajari serta menambah minat mereka untuk mempelajari materi yang lain dalam pembelajaran Biologi. Hal ini menunjukkan bahwa dari awal siswa memang menunjukkan antusiasme yang bagus terhadap produk media ini. Seperti dalam penelitian Abdillah (2014) Materi pembelajaran yang akan dimasukkan ke dalam sebuah permainan ular tangga ini, akan membantu siswa dalam memahami sebuah materi pelajaran tanpa membuat siswa tersebut jenuh akan pembelajaran yang diajarkan. Hal tersebut disebabkan karena suasana belajar siswa yang berbeda dari sebelumnya dan terkesan lebih menyenangkan.

Suasana belajar yang menyenangkan dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa dan keinginan siswa untuk mencari informasi dalam bentuk materi lain menjadi lebih dalam (Zakaria, 2007). Untuk mendapatkan perolehan kualitas interpretasi nilai dari permainan ular tangga berbasis *flash* sebagai media pembelajaran pada Sistem Ekskresi dilakukan dengan merata-ratakan persentase skor dari kelima uji. Uji coba produk oleh ahli media mendapat 91%, uji coba produk oleh ahli materi mendapat 78%, uji coba guru mendapat 89%, uji kelompok kecil siswa mendapat 85% dan uji kelompok besar siswa mendapat 86%. Rata-rata persentase nilai yang didapatkan adalah 85%, dengan demikian permainan ular tangga berbasis *flash* sebagai media pembelajaran pada Sistem Ekskresi memiliki kualitas interpretasi sangat baik (Sugiyono, 2010).

#### **4. Tahap Uji Coba Hasil Belajar**

Berdasarkan hasil rata-rata nilai *pre test* dan *post test*, didapatkan bahwa perolehan nilai siswa yang menggunakan media permainan ular tangga berbasis *flash* lebih baik daripada siswa yang tidak menggunakan. Perbedaan hasil belajar yang tidak terlalu signifikan disebabkan oleh beberapa hal terutama pada sifat dasar permainan ular tangga sebagai media pembelajaran pada umumnya. Rifa (2012) mengungkapkan media permainan ular tangga termasuk permainan yang dinilai sangat efektif untuk mengulang (*review*) materi tertentu dalam pelajaran. Menurut Prasetyaningrum (2013) pembelajaran yang disertai dengan adanya suatu

permainan (*Games*) mempunyai beberapa kekurangan di antaranya terkadang siswa bermain sendiri, tidak semua siswa terpantau oleh guru, dan menghabiskan waktu yang cukup lama. Terlebih kondisi siswa yang telah mengetahui tujuan sebenarnya dari penelitian membuat hasil belajar tidak demikian berhasil secara signifikan.

## BAB V

### KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Permainan ular tangga berbasis *flash* sebagai media pembelajaran pada materi Sistem Ekskresi memiliki kualitas interpretasi nilai sangat baik.

#### B. Implikasi

Produk permainan ular tangga berbasis *flash* materi Sistem Ekskresi yang telah dihasilkan dari penelitian pengembangan ini telah dapat digunakan oleh guru maupun siswa khususnya siswa kelas XI IPA SMA sebagai media evaluasi belajar dan motivasi dalam mata pelajaran Biologi.

#### C. Saran

Dalam penelitian pengembangan ini terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan saran dan masukan, di antaranya sebagai berikut.

1. Media yang telah dihasilkan dapat diuji coba lagi terhadap pengaruh motivasi siswa
2. *Software* yang digunakan dapat bervariasi sesuai dengan kebutuhan
3. Program media permainan ini dapat dikembangkan dengan berbasis sistem operasi lainnya misalnya android.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Iman dan Dadang Sudrajat. 2014. Pengembangan Permainan Ular Tangga pada Pelajaran Matematika untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa di Sekolah Dasar Negeri Majalengka Wetan VII. *Jurnal ICT-STMIK IKMI*, 11;2:44-50.
- Adams, E. 2010. *Fundamental Of Game Design, 2nd Edition*. Pearson Education, Inc, Berkeley.
- Aeni, Wiwik. 2009. *Antara Game, Pendidikan dan HP (Game Mobile Learning Sebagai Wacana Pendidikan)*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Anggara. 2010. *Pembuatan Game Flash*. Jakarta: Grasindo.
- Anjarwati, Devi, Agung Winarno dan Madziatul Churiyah. 2016. Improving Learning Outcomes by Developing Instructional Media-Based Adobe Flash Professional CS 5.5 on Principles of Business Subject. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*. 6;2:1-6.
- Arief, Akhmad Rifkie. 2015. *Nefritis Lupus*. Fakultas Kedokteran: Universitas Lampung.
- Ariesta, F.W. 2011. Peningkatan Kualitas Pembelajaran IPS melalui Strategi peer lessons dengan Media Ular Tangga. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Arsyad, M.A. 2011 . *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Asyhar, Raydana. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press.
- Aulina, Choirun Nisak. 2012. Pengaruh Permainan dan Penguasaan Kosakata Terhadap Kemampuan Baca Permulaan Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Pedagogia*. Sidoarjo: Universitas Muhammadiyah. 2;2:131-143.
- BSNP. 2008. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

- Brenner BM. 2007. *The Kidney. 8th ed.* Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier: Chapter 33.
- Campbel, Neil. A. Reece, Jane B, Mitcell, Lawrence G. 2004. *Biologi.* Jakarta: Erlangga.
- Dearolf, Jenn. 2010. *Phylum Annelida.* Oxford University Press, New York. <http://www2.hendrix.edu/biology/dearolf/chap7&8stu.pdf/> diakses pada tanggal 6 Maret 2017 pukul 10.23.
- Djamarah, Syaiful Bahri. 2013. *Strategi Belajar Mengajar.* Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Falahudin, Iwan. 2014. Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widyaaiswara.* Jakarta. 1:4:104-117.
- Fatihatul, Rifqi Karimah, Supurwoko, dan Daru Wahyuningsih. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga Fisika untuk Siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika.* Surakarta : Universitas Sebelas Maret. 2;1:6-10.
- Fernandez, Ibiz. 2002. *Macromedia Flash Animation & Cartooning: A Creative Guide.* California: McGrawHill/Osborn.
- Fox, Stuart Ira. 2009. *Human Physiology Eight Edition.* USA: The Mc Graw-Hill Higher Education Companies.
- Ganong, William F. 2007. *Review of Medical Physiology.* New York: McGraw Hill Companies.
- Guntoro. 2014. *Sejarah Ular Tangga.* <http://www.sejarahulartangga.blogspot.com/> diakses pada tanggal 2 Maret 2017 pukul 23.50
- Guyton, Arthur C, Hall, John. E. 2006. *Textbook of Medical Physiology Eleventh Edition.* Philedephia: Elsevier Saunder.
- Gopal, Patil Kishor. 2015. Anatomy of Ureter, Urinary Bladder dan Urethra in Relation to Dietary Habit in Bats: *Rousettus Ischenaulti* (Desmarest), *Megaderma Iyra Iyra* (Geoffroy) dan *Hipposideros seoris* (Schnider). *World Journal of Zoology.* 2;1:89-93.

- Haryoko, Supto. 2009. Efektifitas Pemanfaatan Media Audio-Visual Sebagai Alternatif Optimalisasi Model Pembelajaran. *Jurnal Edukasi*. 5;1:1-10.
- Hidayatullah, Priyanto. 2011. *Animasi Pendidikan Menggunakan Flash, Membuat Presentasi Visualisasi Lebih Menarik*. Bandung: Informatika Bandung.
- Hostetter, T. H. 2004. Chronic Kidney Disease Predicts Cardiovascular Disease. New England. *Journal of Medicine*, 13;1:44–46.
- Ismail, A. 2006. *Education Games, Menjadi Cerdas dan Ceria dengan Permainan Edukatif*. Yogyakarta: Pilar Media.
- Junqueira, L.C. 2007. *Histologi Dasar: Teks & Atlas. Edisi 10*. Jakarta: EGC.
- Kaberi. 2016. Meningkatkan Hasil Belajar Materi Sistem Ekskresi pada Manusia Menggunakan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 6 Banjarmasin Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Wahana-Bio*, 15;2:20-43.
- Kay, I. 1998. *Introduction to Animal Physiology*. Oxford: BIOS Scientific Publisher Limited.
- Kemenkes. 2014. *Studi dan Analisis Diabetes*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemendikbud, 2004. *Strategi Jangka Panjang Pendidikan Tinggi (HELTS) 2003-2010*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia.
- Kiptiyah. 2013. *Panduan Praktikum Invertebrata*. Departemen Sains dan Teknologi. Malang, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Kumar, Pardeep dan Parul. 2016. Excretory System: A System of Our Body. *International Journal of Applied Research*, 2;1:1110-1112.
- Mader, Sylvia S. 2010. *Human Biology Eleventh Edition*. USA: The Mc Graw-Hill Higher Education Companies.
- Makar, Jobe. 2002. *Macromedia Flash MX Game Design Demystified*. California: Peachpit Press.

- Malahayati dan Tendi Murti. 2012. *50 Permainan Edukatif Untuk Mengembangkan Potensi dan Mental positif*. Yogyakarta: PT Citra Aji Parama.
- Mariotti, S. 2011. *Physiology of the Hypothalamic-Pituitary Thyroidal System. Department of Endocrinology Institute of Internal Medicine*. Cagliari: University of Cagliari Policlinico.
- Martini. 2010. Peningkatan Kemampuan Motorik Kasar Anak Melalui Senam Fantasi Di Taman Kanak- Kanak Al Hikmah Lubung Basung. *Jurnal Pesona PAUD*, 1;2:120-127.
- Maulana, Irman. 2014. *Pemrograman Game dengan Action Script 3.0 Pada Adobe Flash CS6*. Yogyakarta: Dani Yogyakarta.
- M.F. Alwi, dan L. Rakhmawati. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Computer Based Instruction (CBI) Menggunakan Adobe Flash CS4 dan DSCH2 pada Materi Menerapkan dan Menguji Macam-Macam Rangkaian Flip-Flop di SMKN 7 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3;2:535-541.
- Mulyani S, Aditya M, Nugroho EK, Tuti W, Sigit S, Krispinus KP dan Siti HB. 2008. *Jelajah Alam Sekitar (JAS) Pendekatan Pembelajaran Biologi*. Semarang: Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Mulyati, T. 2009. Pembelajaran Ular Tangga Salah Satu Alternatif Peningkatan Hasil Belajar Sejarah Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Musuk Semester 2 Tahun Ajaran 2007-2008. *Jurnal Didaktika*, 1;1:15-24.
- Munos, Paul Michel. 2006. *Early Kingdoms of the Indonesia Archipelago and the Malay Peninsula*. Singapore: Manila and Press.
- Murray RK. 2009. *Protein plasma dan imunoglobulin*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Nasution, Fauziyah khairi dan Nuraini Harahap. 2016. Perbedaan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Tipe Talking Stick dan Tipe Role Playing pada Materi Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 4;2:47-52.
- Nugroho, Aris Prasetyo. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Permainan Ular Tangga Ditinjau dari Motivasi

- Belajar Siswa Kelas VIII Materi Gaya. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1;3:15-24.
- Qumilailla, Baiq Hana Susanti dan Zulfiani. 2017. Pengembangan *Augmented Reality* versi Android sebagai Media Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1;36: 57-69.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69 tahun 2013 tentang kurikulum 2013. Jakarta: Kemendiknas.
- Prasetyaningrum, Dina, Kus Sri Martini dan Endang Susilowati. 2013. Studi Komparasi Metode Pembelajaran *Teams Games Tournament* (Tgt) Disertai Media Kartu Soal dan Roda Impian Terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Hidrokarbon Kelas X Sma Negeri 7 Surakarta Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 2;3:122-129.
- Priandana, Vivit Febrian Danang dan I Gusti Putu Asto B. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Berbantuan Software Macromedia Flash pada Kompetensi Dasar Menerapkan Macam-macam Gerbang Dasar Rangkaian Logika di SMK Negeri 2 Bojonegoro. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4;13 177-181.
- Purnomo, F., Leslivania, M., Daniel., Cahya, L, M. 2010. Permainan *e-Learning Code Master* dengan Konsep MMORPG Menggunakan *Adobe Flash*. *Jurnal ComTech*, 1;5:335-345.
- Purwaningsih dan Siti Maisaroh. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga Berbasis Pendidikan Karakter untuk Meningkatkan Pretasi Belajar IPS Kelas IV SD Donotirto Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan*. Yogyakarta : Universitas PGRI Yogyakarta.
- Putri, Astrid Novita, Latus Hermawan dan Mochamad Hariadi. 2014. Game Scoring Non Player Character Menggunakan Agen Cerdas Berbasis Fuzzy Mamdani. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan*, 3;7:142-149.
- Rahmanelli. 2007. Efektivitas Pemberian Tugas Media Puzzle dalam Pembelajaran Geografi Regional. *Jurnal Pelangi Pendidikan*, 2;7:23-30.

- Raihani. 2007. Education Reforms in Indonesia in The Twenty-First Century. *International Education Journal*, 8;10:172-183.
- Rahman, Faizal. 2010. *Permainan Ular Tangga*. Makalah Politeknik Negeri Jakarta: Jakarta.
- Rahmadani, Sahri, Rasmiwetti dan Johni Azmi. 2012. Penggunaan Media Permainan Ular Tangga untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Hidrokarbon di Kelas XI SMA As-Shofa Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan*. 1;3:1-10.Universitas Riau.
- Rifa, Iva. 2012. *Koleksi Games Edukatif di dalam dan Luar Sekolah*. Jogjakarta: Flash Books.
- Rusmayadi, Herman. 2016. Bermain dan Permainan. Sumber Belajar Penunjang PLPG 2016: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan.
- Sacher RA, McPherson RA. 2004. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium Edisi XI*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sadiman, A.M. 2009. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Saifan *et al.* 2013. Diabetes Insipidus: A Challenging Diagnosis with New Drug Therapies. *Journal of Nephrology*, 1;12:1-7.
- Saladin, Kenneth S. 2008. *Human Anatomy Second Edition* . New York: The McGraw–Hill Companies.
- Saleh KF, Mohamed AM & Madkour H. 2009. Developing virtual laboratory environment for engine education. *International Journal of Arts and Sciences* 3(1):9-17.
- Sanjaya, Ridwan. 2006. *Membuat Katalog Komersial Dengan Flash*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Schell, Jesse. 2008. *The Art of Game Design*. United States of America: Morgan Kaufmann Publishers.
- Sheerwood, Lauralee. 2010. *Human Physiology From Cells To Systems Seven Edition*. USA: Yoldana Cassio.
- Sloane, Ethel. 2004. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- Situmorang, Mulkan Danika. 2012. Hubungan Penguasaan Puzzle Dengan Kemampuan Memahami Wacana Siswa Kelas XI MAN I Medan Tahun Pembelajaran 2011/2012. *Skripsi*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani.
- Spuy, Rex Van Deer. 2009. *Foundation Game Design with Flash*. California: Apress.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Thobroni dan Mumtaz Fairuzul. 2011. *Mendongkrak Kecerdasan Anak Melalui Bermain dan Permainan*. Yogyakarta: Katahati.
- Van De Graaff, Kent M, Rhees, R Ward dan Palmer Sidney L. 2013. *Schaum's outline: Human Anatomy Physiology Fourth Edition*. USA: The Mc Graw-Hill Higher Education Companies
- Vander *et all*. 2001. *Human Physiology: The Mechanism of Body Function, Eighth Edition*. USA: The Mc Graw-Hill Higher Education Companies
- Vanputte, Cinnamon L, Regan Jennifer dan Russo Danrew. 2014. *Seeley's anatomy dan physiology Tenth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Waldopo. 2010. *Penelitian dan Pengembangan, Pendekatan Dalam Mengembangkan Produk-Produk di Bidang Pendidikan Pembelajaran*. Jakarta: Pustekom.
- Webster, S., Yard dan McSharry, S. 2008. "*Foundation Action Script 3.0 with Flash CS3 dan Flex*". California: Apress
- Weiner, David, William E. Mitch dan Jeff M. Sands. 2015. Urea dan Ammonia Metabolism dan the Control of Renal Nitrogen Excretion. *Journal of Nephrology*, 10;4:1444-1458.
- Wicaksono, Deny Satria dan Fito Nur Hakim. 2011. Media Pembelajaran Fisika Interaktif Bahasan Kapasitor Berbasis Flash Dan Xml. *Jurnal Penelitian Engineering dan Education*, 3;14:47-54.

- Yumarlin. 2013. Pengembangan Permainan Ular Tangga Untuk Kuis Mata Pelajaran Sains Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Teknik*, 3;18:31-38.
- Zakaria E dan Zanaton. 2007. Promoting Cooperative Learning in Science and Mathematics. *Science & Technology Education* 3;1:35-59.
- Zamroni, M. Rosidi, Nizar Suryaman dan Ahmad Jalaluddin. 2013. Rancang Bangun Aplikasi Permainan Untuk Pembelajaran Anak Menggunakan HTML 5. *Jurnal Teknika*, 5;11:489-494.