

## **Pengembangan Permainan Ular Tangga Kimia sebagai Media Pembelajaran pada Materi Interaksi Antarpartikel Kelas X SMA/MA**

### ***Development of Chemical Snakes and Ladders Game as a Learning Media on Interparticle interaction Material for Class X SMA/MA***

Achsannul Hakimi<sup>1</sup> and Iswendi Iswendi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

\*Email: [Iswendy656@gmail.com](mailto:Iswendy656@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

The purpose of this research is to produce the Game Snakes and Ladders Chemistry as a variety of exercises to strengthen students concepts on the material Interparticle Interaction and determine the level of validity of the media function. This research was conducted with a Plomp development model consisting of 3 stages, namely: (1) preliminary research, (2) prototype phase and (3) assessment phase. This research is limited to the stage of prototype phase and formative evaluation to the stage of one-to-one testing and expert review. Expert review was conducted by testing the validity by 2 chemistry lecturers and 2 chemistry teachers. Data were collected using a validity questionnaire which was then analyzed using the Aiken's V formula. Based on the results of the research, the Game Snakes and Ladders Chemistry has a valid category with a V value of 0.90 but has not been tested for practicality.

*Keywords* Chemistry Snakes and Ladders Game, Learning Media, Interparticle Interaction, Plomp Model Development

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Permainan Ular Tangga Kimia sebagai variasi latihan untuk memantapkan konsep siswa pada materi Interaksi Antarpartikel dan menentukan tingkat validitas fungsi media. Penelitian ini dilakukan dengan model pengembangan Plomp yang terdiri dari 3 tahap yaitu: (1) penelitian pendahuluan (*Preliminary Research*), (2) pembentukan prototipe (*Prototype phase*), (3) penilaian (*assessment phase*). Penelitian ini dibatasi pada tahap pembentukan prototipe evaluasi formatif sampai tahap *one to one* dan *expert review*. Penilaian *expert review* dilakukan dengan uji validitas oleh 2 orang dosen kimia dan 2 orang guru kimia. Data dikumpulkan dengan menggunakan angket validitas yang kemudian dianalisis dengan *formula Aiken's V*. Berdasarkan hasil penelitian Permainan Ular Tangga Kimia ini dikategorikan valid dengan nilai V 0,90 namun belum diuji praktikalitasnya.

*Kata Kunci:* Permainan Ular Tangga Kimia, Media Pembelajaran, Interaksi Antarpartikel, Pengembangan Model Plomp

## PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang diajarkan di SMA/MA. Berdasarkan kurikulum 2013 revisi 2018, materi interaksi antarpartikel merupakan materi di kelas X semester 1 (Kemendikbud, 2018). Materi interaksi antarpartikel membahas tentang gaya Van der Waals, ikatan hidrogen, dan ikatan logam. Materi tersebut terdiri dari pengetahuan faktual dan konseptual. Pengetahuan faktual yang terdapat pada materi interaksi antarpartikel misalnya, titik didih dari air ( $H_2O$ ) pada tekanan 1 atm adalah  $100^{\circ}C$ , logam berupa padatan pada suhu ruang kecuali Hg. Sedangkan pengetahuan konseptual yang terdapat pada materi interaksi antarpartikel misalnya, gaya dipol-dipol (*dipole-dipole forces*), gaya dispersi (gaya London).

Usaha untuk memantapkan konsep pada siswa terhadap materi yang telah dipelajari maka perlu diberikan latihan (Smaldino dkk., 2014). Latihan dalam proses pembelajaran diartikan sebagai upaya pengulangan kembali apa yang telah dipelajari sebelumnya (Hamalik, 2014). Berdasarkan pemberian angket terhadap masing-masing satu orang guru kimiadi SMAN 7 Padang, SMAN 13 Padang, dan SMAN 4 Solok Selatan diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran pada materi interaksi antarpartikel guru sudah menggunakan media pembelajaran, seperti buku cetak, *PowerPoint*, dan LKPD. Setelah proses pembelajaran, guru selalu memberikan latihan untuk memantapkan konsep siswa. Latihan yang diberikan guru bersumber dari buku cetak, LKPD, dan buku kumpulan soal. Selanjutnya diketahui juga bahwa guru belum pernah menggunakan latihan yang inovatif seperti latihan berbentuk permainan yang dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Permainan merupakan media yang dapat memotivasi dan memberikan umpan

balik sehingga proses pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan (Smaldino dkk., 2014). Pembelajaran melalui permainan memiliki beberapa keunggulan. Pertama, permainan adalah sesuatu yang menyenangkan untuk dilakukan dan menghibur. Kedua, permainan mempunyai kemampuan untuk melibatkan siswa dalam proses belajar secara aktif. Ketiga, permainan dapat memberikan umpan balik sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan (Sadiman dkk., 2012). Penggunaan permainan bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi kemonotonan dalam pembelajaran dan untuk menciptakan suasana belajar mengajar yang menyenangkan sehingga menimbulkan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Salah satu variasi media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk latihan dalam bentuk permainan adalah ular tangga kimia. Ular tangga kimia merupakan modifikasi dari permainan ular tangga. Kelebihan permainan ular tangga yaitu dapat menyeimbangkan antara suasana yang menyenangkan dan serius, meningkatkan semangat dalam belajar sehingga siswa termotivasi untuk mengikuti proses belajar, dan siswa menjadi semakin berkonsentrasi dengan materi yang dilibatkan dalam permainan (Yumarlin, 2013). Sehingga guru setuju menggunakan permainan ular tangga kimia sebagai alternatif soal latihan yang dibuat sesuai dengan karakteristik siswa.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media permainan ular tangga dapat meningkatkan karakter siswa mulai dari yang berkembang menjadi membudaya (Karikaningtyas dkk., 2014). Penggunaan permainan ular tangga juga dapat meningkatkan prestasi belajar siswa sebesar 16,84% pada hidrokarbon (Rahmadani & Rasmiwetti, 2015). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa

permainan ular tangga dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa sebesar 86,85% pada materi koloid (Sari, 2016). Selain itu, pada materi hidrokarbon permainan ular tangga memiliki tingkat validitas sangat tinggi dan praktikalitas dari hasil respon guru dan siswa dengan kriteria sangat tinggi (Pramita & Agustini, 2016). Pada materi ikatan kimia permainan ular tangga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan skor N-Gain sebesar 0,76 (Maulidina & Iswendi, 2019).

### METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Education Design Research* yang bertujuan untuk mendesain, mengembangkan dan menilai suatu produk penelitian (Plomp, 2013). Produk yang dihasilkan berupa “Permainan Ular Tangga Kimia Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Interaksi Antarpartikel Kelas X SMA/MA” yang valid. Model penelitian yang digunakan yaitu model yang dikembangkan oleh Tjeerd Plomp yaitu model Plomp yang terdiri atas 3 tahap, yaitu (1) penelitian pendahuluan (*preliminary research*), (2) pembentukan prototipe (*prototyping phase*), dan (3) uji coba (*assessment phase*) (Plomp, 2013).

Tahapan penelitian dimulai dari penelitian pendahuluan (*preliminary research*) yang memiliki 3 langkah penelitian yaitu: analisis kebutuhan dan konteks, studi literatur serta pengembangan konseptual. Tahapan kedua yaitu pembentukan prototipe (*prototype phase*) merupakan tahapan perancangan dan desain yang diikuti dengan evaluasi formatif yang dikembangkan oleh Tessmer 2013 yaitu: penilaian diri sendiri, uji *one to one*, *expert review*, *small group* dan uji lapangan. Tahapan selanjutnya yaitu uji coba (*assessment phase*).

Penelitian ini dibatasi hanya sampai tahapan pembentukan prototipe dan

evaluasi formatif tahap uji *one to one* dan *expert review*. *Expert review* dilakukan dengan uji validitas oleh 2 orang dosen kimia dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang dan 2 orang guru kimia dari SMA Negeri 4 Solok Selatan. Tahapan *one to one* dilakukan dengan 3 orang siswa dari SMA Negeri 4 Solok Selatan.

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu berupa angket validasi. Angket validasi ini berisi beberapa pertanyaan yang digunakan untuk menilai isi perangkat media permainan yang telah dikembangkan berdasarkan fungsi media yaitu: fungsi atensi, afektif, kognitif dan kompesatoris. Data yang didapatkan dari angket validasi diolah dengan formula skala *Aiken's V*.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

$$S = r - I_o$$

Keterangan:

- $I_o$  = Angka penilaian validasi terendah ( $I_o = 1$ )
- $c$  = Angka penilaian validasi tertinggi ( $C = 5$ )
- $r$  = Skor pilihan validator
- $n$  = Banyak validator

Kategori validitas berdasarkan skala *Aiken's V* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Validitas berdasarkan skala *Aiken's V*

Skala <i>Aiken's V</i>	Kategori
$V \leq 0,4$	Kurang
$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
$0,8 < V$	Valid

(Retnawati, 2016)

## HASIL DAN DISKUSI

### Tahap *preliminary research*

#### *Analisis kebutuhandan konteks*

Analisis kebutuhan dilakukan dengan memberikan angket kepada masing-masing satu orang guru kimia pada SMA Negeri 7 Padang, SMA Negeri 13 Padang dan SMA Negeri 4 Solok Selatan. Hasil yang didapatkan sebagai berikut: 1) guru sudah memberikan latihan yang bersumber dari buku teks, LKPD dan kumpulan soal tetapi minat dan keaktifan siswa dalam belajar serta mengerjakan latihan masih kurang, 2) guru belum pernah memberikan variasi latihan yang inovatif dan efektif berupa permainan ular tangga kimia.

Tahap analisis konteks dilakukan dengan menganalisis Kompetensi Dasar (KD)3.7menjadi Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Hasil analisis ini didapatkan IPK sebagai berikut: 3.7.1 menentukan gaya antarmolekul (gaya Van der Waals, gaya London, dan ikatan hidrogen); 3.7.2 menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi titik didih, titik leleh dan tekanan uap senyawa; 3.7.3 menentukan hubungan interaksi antarpartikel dengan sifat fisik zat. Selanjutnya dari IPK dirumuskan menjadi tujuan pembelajaran.

#### *Studi Literatur*

Pada kegiatan ini diperoleh: 1) konten materi dan soal dalam permainan ular tangga kimia diambil dari sumber buku perguruan tinggi, kimia SMA dan bank soal (2) model dan perangkat permainan ular tangga kimia dirujuk dari artikel-artikel relevan dan (3) permainan ular tangga kimia dikembangkan berdasarkan tahapan penelitian Plomp.

#### *Pengembangan Kerangka Konseptual*

Hasil yang didapatkan dari tahapan ini adalah terdapatnya beberapa konsep utama yang harus dikuasi oleh siswa yaitu: interaksi antarmolekul seperti ikatan

hidrogen, gaya Van der Waals, dan gaya London. Hasil analisis konsep akan dikembangkan menjadi tabel analisis konsep yang dijadikan acuan untuk merumuskan peta konsep, penentuan pengetahuan faktual dan konseptual serta penyusunan soal pada kartu soal.

### Tahap *Prototyping Phase*

#### *Prototype I*

Data yang didapatkan dari tahapan *preliminary research* akan dikembangkan menjadi produk media pembelajaran permainan ular tangga kimia pada materi interaksi antarpartikel. Perangkat yang dirancang yaitu: desain kotak permainan, papan permainan, kartu soal dan kartu jawaban, form penilaian serta bidak dan dadu. Desain kotak permainan dapat dilihat pada Gambar 1.

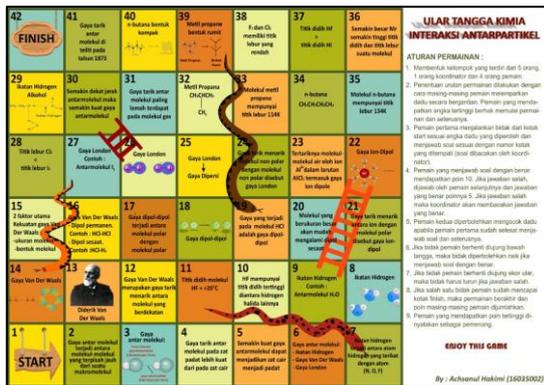


Gambar 1. Kotak permainan ular tangga kimia

Kotak permainan berguna untuk menyimpan perangkat dari permainan ular tangga kimia. Kotak permainan berupa kotak plastik jinjing yang memiliki tinggi 7 cm, lebar 14 cm dan panjang 17 cm. Pada bagian depan dan samping kotak ditempel stiker yang didesain dengan aplikasi *CorelDraw* 2020. Stiker ini memuat informasi mengenai identitas permainan, pembuat dan gambar papan ular tangga kimia agar siswa lebih tertarik dengan media pembelajaran tersebut.

Papan permainan ular tangga kimia terdiri dari 42 kotak yang setiap kotak

dilengkapi dengan pengetahuan faktual dan konseptual dari materi interaksi antarpartikel. Pada bagian paling kanan terdapat peraturan dalam memainkan permainan ular tangga kimia ini. Papan didesain dengan menggunakan aplikasi *CorelDraw 2020*. Desain papan ular tangga kimia dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Papan permainan ular tangga kimia

Perangkat lain yang terdapat dalam permainan ular tangga kimia ini adalah adanya kartu soal dan kartu jawaban. Masing-masing kartu terdapat 4 seri yang berbeda yaitu seri merah, kuning, hijau dan biru. Setiap seri soal terdapat 40 pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda. Pembuatan soal didasarkan dari Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dari materi interaksi antarpartikel. Kartu ini dirancang melalui aplikasi *Microsoft Powerpoint 2010*. Desain kartu soal dan kartu jawaban dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain kartu soal dan kartu jawaban

Dadu dalam permainan ular tangga kimia ini dimodifikasi dengan mengubah

angka lima dan enam menjadi tiga dan empat. Sehingga pada dadu yang telah dimodifikasi terdapat dua sisi yang bernilai masing-masing tiga dan empat serta satu sisi masing-masing bernilai satu dan dua. Hal ini dilakukan agar setiap pemain berpeluang untuk lebih banyak menjawab soal. Pada bidak dan gelas pengocok tidak dilakukan modifikasi. Dadu, bidak dan kotak pengocok dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Dadu, bidak dan kotak pengocok

Form penilaian dirancang dengan menggunakan *Microsoft Word 2010*. Form penilaian berguna untuk merangkum skor yang didapatkan oleh pemain setelah menjawab soal yang terdapat pada permainan ular tangga kimia. Desain form penilaian dapat dilihat pada Gambar 5.

FORM PENILAIAN ULAR TANGGA KIMIA  
PADA MATERI STRUKTUR ATOM KELAS X SMA/MA

Kelompok : \_\_\_\_\_  
 Nama Pemain : 1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_

Koordinator : \_\_\_\_\_  
 Kelas : \_\_\_\_\_

No	Pemain Bidak Merah	Pemain Bidak Biru	Pemain Bidak Kuning	Pemain Bidak Hijau
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

Gambar 5. Form penilaian

Hasil yang telah didapatkan dari *prototype* selanjutnya akan dilakukan evaluasi formatif yaitu evaluasi diri sendiri. Evaluasi ini dilakukan oleh perancang

sendiri dengan menggunakan daftar *checklist* terhadap beberapa komponen yang terdapat pada permainan ular tangga kimia. Hasil yang didapatkan dari evaluasi diri sendiri, masih terdapatnya beberapa kesalahan ketik pada kartu soal dan kartu jawaban dan masih terdapatnya beberapa gambar yang tidak jelas. Selanjutnya hasil dari evaluasi ini akan diperbaiki dan dilanjutkan ke tahap *prototype II*.

### **Prototype II**

*Prototype II* yang telah diperbaiki selanjutnya akan dilakukan evaluasi formatif kembali yaitu berupa evaluasi satu satu (*one to one*) dan penilaian ahli (*expert review*) untuk menentukan tingkat validitas dari permainan ular tangga kimia.

### **One to One Evaluation**

Uji coba satu satu dilakukan dengan wawancara terhadap 3 orang siswa kelas XI SMA Negeri 4 Solok Selatan yang memiliki tingkat kemampuan yang tinggi, sedang dan rendah. Siswa sebelum melakukan wawancara terlebih dahulu dijelaskan mengenai permainan ular tangga kimia berupa komponen permainan, peraturan permainan dan cara memainkan permainan ular tangga kimia.

Hasil yang didapatkan siswa tertarik dengan media permainan ular tangga kimia yang dikembangkan karena variatif dan inovatif dalam memberikan latihan serta warna dan gambar yang digunakan menarik perhatian siswa. Aturan permainan mudah dipahami, tulisan dan bahasa yang digunakan komunikatif serta soal yang disajikan mudah dipahami. Kartu jawaban yang disajikan memudahkan siswa mengetahui langsung jawaban yang benar. Pengetahuan faktual dan konseptual yang disajikan pada papan permainan memudahkan siswa mengingat kembali konsep yang terdapat pada materi interaksi antarpartikel.

### **Expert Review**

Hasil dari *expert review* merupakan hasil validitas dari permainan ular tangga kimia. Penilaian ini dilakukan oleh 2 orang dosen kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang dan 2 orang guru kimia SMA Negeri 4 Solok Selatan. Pemilihan 4 orang validator ini didasarkan dari pendapat (Sugiyono, 2016) yang menyatakan bahwa untuk menguji validitas instrumen dapat dilakukan oleh ahli yang jumlahnya minimal 3 orang. Para ahli akan menilai permainan ular tangga kimia ini berdasarkan 4 fungsi media yaitu: fungsi atensi, afektif, kognitif dan kompensatoris.

Fungsi atensi media yaitu dapat menarik dan mengarahkan perhatian siswa serta berkonsentrasi terhadap isi pembelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai materi pelajaran (Arsyad, 2013). Berdasarkan analisis data penilaian dari validator terhadap fungsi atensi dari media permainan ular tangga kimia sebagai media pembelajaran pada materi interaksi antarpartikel diperoleh nilai rata-rata  $V = 0,84$  dengan tingkat validitas sangat tinggi.

Fungsi afektif media pembelajaran yaitu media dapat membuat siswa tertarik sehingga motivasi belajar siswa meningkat dan menggugah emosi serta sikap siswa (Arsyad, 2013). Berdasarkan data penilaian dari validator terhadap fungsi afektif dari media pembelajaran berupa permainan ular tangga kimia sebagai media pembelajaran diperoleh nilai rata-rata  $V = 1$  dengan kategori valid. Hal ini menunjukkan bahwa permainan ular tangga kimia sebagai media pembelajaran mampu menarik perhatian siswa untuk mengerjakan latihan, membuat siswa senang mengerjakan latihan, dan membuat siswa aktif dalam mengerjakan latihan sehingga konsep yang sudah didapatkan selama proses belajar semakin mantap dengan diberikannya latihan. Sesuai

dengan yang disebutkan oleh (Smaldino dkk., 2014) bahwa usaha untuk memantapkan konsep pada siswa terhadap materi maka diperlukan latihan.

Fungsi kognitif media yaitu media dapat memperlancar siswa mencapai tujuan pembelajaran serta memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam media pembelajaran tersebut (Arsyad, 2013). Berdasarkan data penilaian dari validator terhadap fungsi kognitif didapat rata-rata  $V$  0,87 dengan tingkat validitas sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penyusunan permainan ular tangga kimia telah sesuai dengan KD. 3.7 tentang materi interaksi antarpartikel. Contohnya didalam papan permainan ular tangga kimia diberikan pengetahuan faktual dan konseptual dari KD. 3.7 selain itu penyusunan kartu soal sudah sesuai dengan IPK yang merupakan turunan dari KD 3.7 tentang materi interaksi antarpartikel.

Fungsi kompensatoris media yaitu media dapat mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat dalam menerima dan memahami isi pelajaran (Arsyad, 2013). Setelah proses pembelajaran siswa diberikan latihan yang berfungsi untuk memantapkan konsep siswa terhadap materi yang telah dipelajari sehingga diperoleh keterampilan tertentu (Alwarizna, 2014). Adanya empat tipe soal (seri merah, kuning, hijau dan biru) pada permainan ular tangga kimia dapat membantu siswa dalam memantapkan konsep serta dilengkapi dengan kunci jawaban yang terdapat dibelakang soal. Kunci jawaban tersebut digunakan untuk membantu siswa dalam mengukur kemampuan yang dimiliki. Penggunaan empat bidak oleh masing-masing siswa bertujuan agar siswa dapat menjawab soal berulang kali sehingga dapat memantapkan konsep yang dimiliki siswa tersebut. Berdasarkan data penilaian dari validator terhadap fungsi kompensatoris dari media pembelajaran berupa permainan

ular tangga kimia didapat rata-rata  $V$  sebesar 0,89 dengan tingkat validitas sangat tinggi.

Data yang didapatkan dari penilaian ahli akan diolah menggunakan formula Aiken,  $s V$ . Hasil validasi permainan ular tangga kimia dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil validasi permainan ular tangga kimia

Berdasarkan hasil analisis data validasi didapatkan rata-rata nilai  $V$  keseluruhan adalah 0,90 dengan kategori valid. Dengan demikian media pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi fungsi media pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat (Sukardi, 2012) bahwa produk dikatakan valid apabila instrumen dapat diukur dengan standar pengukuran instrumen itu sendiri.

Penelitian dan penilaian terhadap permainan ular tangga kimia ini dibatasi hanya sampai tahapan penilaian *expert review* dikarenakan kondisi pembelajaran masih belum sepenuhnya kondusif akibat pandemi Covid-19. Dari penelitian ini didapatkan produk permainan ular tangga kimia yang sudah valid.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa permainan ular tangga kimia sebagai media pembelajaran pada materi interaksi antarpartikel kelas X SMA/MA telah dihasilkan dengan model pengembangan Plomp dan sudah valid dengan rata-rata nilai  $V$  0,90.

## KETERBATASAN DAN IMPLIKASI UNTUK PENELITIAN LAIN

Penelitian ini dibatasi hingga tahapan *prototype* II dengan evaluasi formatif *one to one* dan *expert review* karena keadaan pembelajaran di sekolah belum sepenuhnya kondusif akibat pandemi Covid-19.

Permainan ular tangga kimia ini dikembangkan untuk variasi latihan yang inovatif dan efektif agar siswa tertarik dalam mengerjakan latihan. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat melanjutkan penelitian ini hingga mendapatkan hasil praktikalitas sekaligus efektivitas dari permainan ular tangga kimia ini.

## REFERENSI

- Alwarizna, S. (2014). Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa dengan Metode Latihan Berstruktur dalam Materi Larutan Penyangga Siswa Kelas XI IPA SMAN 6 Banjarmasin. *Jurnal Inovasi*, 2(5).
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. PT Raja Grafindo Persada.
- Hamalik, O. (2014). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Karikaningtyas, D., Yulianti, & Pamelasari. (2014). Pengembangan Media Game Ular Tangga Bervisi SETS Tema Energi pada Pembelajaran IPA Terpadu untuk Mengembangkan Karakter dan Aktivitas Siswa SMP/MTs. *Unnes Science Education Journal*, 3(3), 662–668.
- Kemendikbud. (2018). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2017 tentang Silabus Mata Pelajaran Kimia Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Kemendikbud.
- Maulidina, Y., & Iswendi. (2019). Efektivitas Penggunaan Media Permainan Ular Tangga Kimia pada Materi Ikatan Kimia terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA/MA. *Journal of RESIDU*, 3, 165–170.
- Plomp, T. (2013). *An Introduction to Education Design Research*. National institute for Curriculum Development.
- Pramita, A., & Agustini, R. (2016). Pengembangan Media Permainan Ular Tanggapada Materi Senyawa Hidrokarbon Kelas XI SMA untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(2), 336–344.
- Rahmadani, & Rasmiwetti. (2015). Penggunaan Media Permainan Ular Tangga Kimia untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Hidrokarbon di Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 4(2), 1–10.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama Publishing.
- Sadiman, A., Raharjo, R., A, H., & Rahardjito. (2012). *Media Pendidikan: Pengembangan dan Pemanfaatannya*. PT Raja Grafindo Persada.
- Sari, S. A. (2016). Pengembangan Media Ular Tangga pada Materi Koloid untuk Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 3.
- Smaldino, Sharon, E., Deborah, L., Lowther, & James, D. R. (2014). Instructional technology and media for learning. In *Kencana Prenadamedia Group*. Kencana.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Alfa Beta.
- Sukardi, H. (2012). *Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Yumarlin, M. (2013). Pengembangan Permainan Ular Tangga untuk Kuis Mata Pelajaran Sains Sekolah Dasar. *Jurnal Teknik*, 1(3).