

PERMAINAN CHEM-ROX SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KONSEP REAKSI REDUKSI DAN OKSIDASI UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK

Ismawati Kusuma Dewi ¹, Achmad Lutfi ^{2*}

^{1,2} Chemistry Department, Universitas Negeri Surabaya. Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Kota SBY, Jawa Timur 60231, Indonesia.

* Coressponding Author. E-mail: achmadlutfi@unesa.ac.id

Received: 15 Januari 2021

Accepted: 28 Mei 2021

Published: 28 Mei 2021

doi: 10.29303/cep.v4i1.2397

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas permainan Chem-Rox sebagai media pembelajaran konsep reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode one group pretest posttest design. Subjek dalam penelitian dilakukan terhadap peserta didik kelas X MA Al-Arifin Probolinggo, Jawa Timur. Sebelum pembelajaran dilakukan pretest dan setelah pembelajaran diberikan posttest. Hasil data yang diperoleh dianalisis kuantitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa n-gain yang diperoleh sebesar 0,71-1 dalam kategori tinggi dan uji t diperoleh nilai t hitung $11,266 > t$ table 2,093 dan peningkatan motivasi belajar peserta didik yang dilihat dari nilai t hitung $21,838 > t$ table 2,093. Dari data tersebut dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan permainan Chem-Rox. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa permainan Chem-Rox efektif digunakan sebagai media pembelajaran didasarkan pada meningkatnya hasil belajar dan meningkatnya motivasi belajar peserta didik pada materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi.

Kata Kunci: Permainan Chem-Rox, media pembelajaran, konsep reaksi reduksi dan oksidasi, motivasi peserta didik.

Abstract

This study aims to measure the effectiveness of Chem-Rox games as learning media for the concept of redox in terms of learning outcomes and student motivation. This study used one group pretest posttest design method. The subjects in the study were conducted on class X students of MA Al-Arifin Probolinggo. Before learning was carried out pretest and after learning was given posttest. The results of the data obtained were analyzed quantitatively. The results of this study indicate that the n-gain obtained is 0.71-1 in the high category and the t test is obtained by the t value of $11.266 > t$ table 2.093 and the increase in students learning motivation as seen from the t value $21.838 > t$ table 2.093. From these data it can be stated that there is a significant difference between the average learning motivation of students before and after learning using the Chem-Rox game. Thus can be concluded that the Chem-Rox game is effectively used as a learning media based on increasing learning outcomes and increasing learning motivation of students on the concept of redox material.

Keywords: Chem-Rox game, learning media, concept of reduction and oxidation reaction, student motivation.

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi seperti saat ini selain ditinjau dari perkembangan pendidikan, kemajuan suatu bangsa dapat dilihat dari

penggunaan dan pengembangan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) (Hidayah & Rahmanah, 2019). Salah satu teknologi yang berkembang seiring pesatnya perkembangan zaman adalah komputer. Teknologi pendidikan

adalah suatu penerapan teknologi yang mendukung kegiatan pendidikan atau pengajaran sebagai alat bantu untuk memperbaiki dan meningkatkan proses belajar peserta didik (Switri, 2019). Perkembangan teknologi yang begitu pesat memiliki dampak positif maupun negatif. Saat ini, banyak anak-anak usia sekolah yang kecanduan dalam bermain *game*. Hal tersebut akan mengakibatkan kegiatan belajar mereka terganggu dan menyebabkan kesulitan dalam belajar (Rizky, 2018). Dengan adanya permainan sebagai media pembelajaran maka *game* yang semula berdampak negatif akan menjadi sesuatu yang menyenangkan dan bermanfaat sebagai media pembelajaran bagi peserta didik. Agar dampak negatif tersebut dapat teratasi dan diminimalisir, maka perlu dikembangkan permainan sebagai media pembelajaran. Dengan adanya permainan sebagai media pembelajaran, maka *game* yang semula berdampak negatif akan menjadi sesuatu yang lebih menyenangkan dan bermanfaat untuk media belajar peserta didik (Hidayah & Rahmanah, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian awal yang dilakukan terhadap 20 orang peserta didik MA Al Arifin Probolinggo Jawa Timur yang dilakukan melalui pemberian angket, sebanyak 15 orang peserta didik atau sebesar 75% mengatakan bahwa pelajaran kimia sulit untuk mereka kuasai. Pada pembahasan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, para peserta didik banyak mengalami kesulitan karena materi tersebut merupakan salah satu materi yang abstrak sehingga perlu adanya media untuk membantu memudahkan peserta didik dalam menguasai materi tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Andrianie (2018) yang menyatakan bahwa peserta didik kelas X mengalami kesulitan dalam memahami materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi.

Untuk meminimalisir kesulitan tersebut maka dibutuhkan media yang tepat. Media merupakan komponen yang sangat mendukung dan penting dalam pembelajaran karena dengan adanya media maka pembelajaran menjadi menarik, serta menghilangkan kebosanan dan menumbuhkan semangat belajar untuk peserta didik (Switri, 2019). Menggunakan media yang menarik dapat memperbesar ketertarikan peserta didik sehingga menumbuhkan motivasi untuk belajar. Hal ini sesuai dengan penelitian Chen, et. al. (2018) dan Chang-Hsin dan Ju-Ling (2018). Melalui penggunaan multimedia berbasis IT

dapat digunakan untuk menjembatani berbagai representasi bahan kimia dan sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman siswa (Safitria, and Kusumawati, 2020).

Sebuah media pembelajaran dengan inovasi *game*, memungkinkan siswa untuk mencoba dan mempelajari apa yang ada di dalam *game* tersebut. *Game* digital akan membenamkan mereka dalam situasi *game*, meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan efektivitas belajar, dan mendorong mereka untuk mengekspresikan pikiran dan emosi (Chang & Ju-Ling, 2018). Cheng dan rekannya (2016) menemukan bahwa GBL (*learning by gaming*) memfasilitasi prestasi belajar sains siswa. Selain itu, GBL sering diyakini berpotensi memfasilitasi baik proses kognitif maupun afektif / motivasi pembelajaran (Ke, 2016).

Menurut penelitian Wildana (2020) banyak peserta didik yang memiliki hasil belajar yang tidak tuntas dikarenakan kurangnya variasi pembelajaran yang menyenangkan sehingga menyebabkan peserta didik kurang optimal dalam penguasaan materi. Berdasarkan hasil penelitian Wildana didapat hasil sebesar 84% ketuntasan klasikal kelas eksperimen setelah diberlakukan pembelajaran dengan menggunakan media permainan pada materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi dan tata nama senyawa kelas X (Wildana, Kasmui, & Nuryanto, 2020).

Permainan Chem-Rox adalah permainan yang berbasis komputer yang bertema petualangan. Terdapat 3 level dengan tema yang berbeda yaitu petualangan di hutan, petualangan di dasar laut, dan petualangan di pegunungan. Permainan ini dapat dimainkan secara individu. Dalam permainan Chem-Rox terdapat beberapa menu yaitu Kompetensi Dasar, petunjuk permainan, tujuan pembelajaran dan *start*. Sebelum memulai permainan, pemain dapat memilih untuk mendalami materi terlebih dahulu atau dapat langsung bermain. Indikator di level 1 yaitu menjelaskan konsep-konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan electron, peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi. Pada level 1 pemain harus menjawab minimal 3 soal dengan benar agar dapat lanjut ke level berikutnya. Tantangan di level ini yaitu pemain harus menghindari lubang agar tidak jatuh dan ular. Indikator level 2 yaitu menentukan bilangan oksidasi atom dan unsur dalam senyawa

atau ion. Pada level 2 pemain harus menjawab minimal 5 pertanyaan dengan benar agar dapat melanjutkan ke level berikutnya. Tantangan di level 2 yaitu ikan dan bom. Indikator di level 3 yaitu menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi konsep reaksi reduksi dan oksidasi dengan tepat. Pada level 3 pemain harus menjawab minimal 7 soal dengan benar agar dapat meraih trofi di akhir permainan. Pada level 3 terdapat tantangan berupa batuan tajam dan monyet.

Berdasarkan penjelasan di atas maka penulis ingin mengetahui efektivitas permainan Chem-Rox. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas permainan Chem-Rox sebagai media pembelajaran pada materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi yang ditinjau dari hasil belajar dan peningkatan motivasi belajar peserta didik.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X pada sejumlah 20 peserta didik MA Al-Arifin Probolinggo, Jawa Timur. Permainan Chem-Rox diterapkan secara terbatas menggunakan *one group pretest-posttest design* (Sugiyono, 2013).

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar tes hasil belajar dan lembar angket motivasi peserta didik. Efektivitas permainan Chem-Rox ditentukan dari data peningkatan hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik.

Hasil Belajar Peserta Didik

Peningkatan hasil belajar peserta didik dihitung melalui gain score dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n - \text{gain} = \frac{(\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest})}{(\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest})}$$

Hasil belajar dinyatakan meningkat jika nilai $n\text{-gain} \geq 0,7$ dengan kriteria tinggi atau $0,7 > g \geq 0,3$ dengan kriteria sedang berdasarkan Tabel 1 (Hake, 1998).

Tabel 1. Interpretasi nilai N-gain

| Nilai N-gain (g) | Kategori |
|--------------------|----------|
| $g \geq 0,7$ | Tinggi |
| $0,7 > g \geq 0,3$ | Sedang |
| $g < 0,3$ | Kurang |

Peningkatan hasil belajar peserta didik dianalisis dengan *paired sample t-test* (Syamsudin and Deni, 2019). Untuk membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} , terlebih dahulu harus ditentukan nilai df (*degree of freedom*). Untuk *paired sample t-test* $df=N-2$. Dari

penentuan tersebut, baru dilakukan perbandingan terhadap hasil t_{hitung} dengan t_{tabel} . Interpretasi dilakukan dengan ketentuan (1) Apabila nilai $Sig. < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima maka terdapat perbedaan signifikan, (2) Apabila nilai $Sig. > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak maka tidak terdapat perbedaan skor hasil belajar yang signifikan.

Motivasi Belajar Peserta Didik

Analisis data peningkatan motivasi belajar siswa dilakukan dengan metode sebagai berikut. (a) Pengumpulan data hasil skor masing-masing peserta didik dari angket motivasi sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan permainan Chem-Rox sebagai media pembelajaran. Menggunakan beberapa kriteria penskoran meliputi sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju dengan skor berturut-turut 5, 4, 3, 2, 1 (Sugiyono, 2013). (b) Perhitungan data menggunakan *paired sample t-test* (Syamsudin dan Deni, 2019). (c) Perbandingan t_{hitung} dengan t_{tabel} . Untuk membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} , terlebih dahulu harus ditentukan nilai df (*degree of freedom*). Untuk *paired sample t-test* $df=N-2$. Dari penentuan tersebut, baru dilakukan perbandingan terhadap hasil t_{hitung} dengan t_{tabel} . (d) Interpretasi dilakukan dengan ketentuan (1) Apabila nilai $Sig. < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima maka terdapat perbedaan signifikan. (2) Apabila nilai $Sig. > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak maka tidak terdapat perbedaan motivasi yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan pada tanggal 7 Desember 2020 di MA Al-Arifin Probolinggo, Jawa Timur. Subjek penelitian ini adalah 20 siswa kelas X MA Al-Arifin Probolinggo Jawa Timur.



Gambar 1. Pengumpulan Data Penelitian

Dalam *game* ini materi yang diberikan berupa tulisan dan video untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep reaksi reduksi dan oksidasi. Hal ini bertujuan untuk memudahkan siswa dalam mempelajari konsep materi reaksi reduksi dan oksidasi. Penjelasan nya ditunjukkan pada Gambar 2.

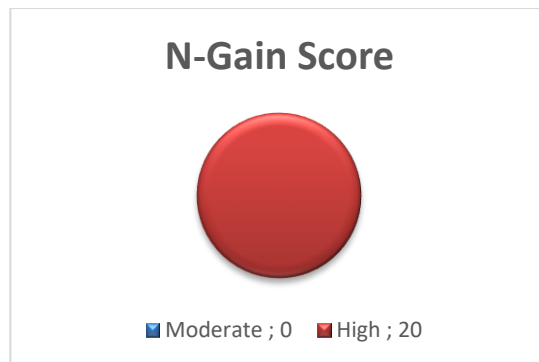


Gambar 2. Tampilan Materi pada *Game* Chem-Rox

Hasil Belajar Peserta Didik

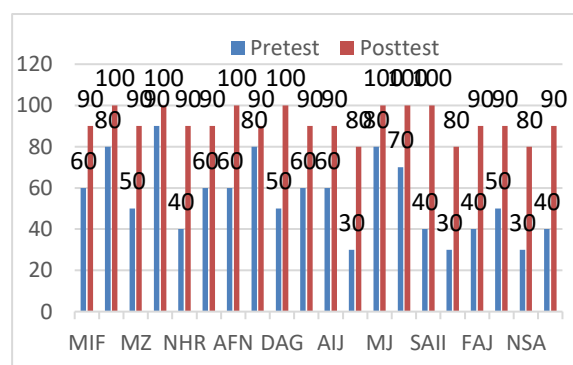
Keefektifan media pembelajaran ditinjau dari peningkatan hasil belajar peserta didik yang dinilai berdasarkan nilai pretest dan posttest. Hasil belajar dinyatakan meningkat jika nilai N-gain $\geq 0,7$ dengan kategori tinggi atau $0,7 > g \geq$

0,3 dengan kategori cukup. Adapun analisis hasil belajar peserta didik ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Analisis Hasil Belajar Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 3 nilai N-gain yang diperoleh 20 peserta didik $> 0,7$ dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh peserta didik kelas X MA Al-Arifin mengalami kenaikan hasil belajar terhadap materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi. Gambar 4 menampilkan peningkatan hasil belajar peserta didik.



Gambar 4. Grafik peningkatan hasil belajar peserta didik

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat pada score pretest sebanyak 4 peserta didik tuntas atau sebesar 20% sedangkan peserta didik yang tidak tuntas sebanyak 16 peserta didik atau sebesar 80%. Pada data posttest ditunjukkan bahwa jumlah peserta didik yang tuntas sebanyak 20 atau sebesar 100%. Artinya terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah pembelajaran pada materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi setelah digunakan permainan Chem-Rox sebagai media.

Tabel 2 menunjukkan hasil uji *Paired Sample Test*. Peningkatan hasil belajar peserta didik ditunjukkan dengan meningkatnya skor

pretest yang memenuhi Standar Ketuntasan Minimum (SKM) di MA Al-Arifin Probolinggo, Jawa Timur.

Tabel 2. Output *Paired Sample Test*

Berdasarkan Tabel 3 output *Paired Sample Test* di atas diketahui nilai *t* hitung sebesar 11,266 dan nilai *t* table dicari berdasarkan nilai *df* (degree of freedom) dan nilai signifikansi. Didapat nilai *t* hitung $11,266 > t$ table 2,093, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan di atas dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata antara hasil belajar pretest dan posttest yang artinya ada pengaruh penggunaan permainan Chem-Rox dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi pada peserta didik kelas X MA Al-Arifin Probolinggo, Jawa Timur. Penelitian Adani dan Lutfi menyatakan bahwa dengan permainan maka hasil belajar peserta didik meningkat (Adani and Lutfi, 2016). Hal ini selaras dengan penelitian Hidayah bahwa hasil belajar peserta didik meningkat setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa permainan (Hidayah, 2017).

Menurut Ibanez (2014) keberhasilan permainan sebagai media pembelajaran pada pendidikan terkait dengan potensinya untuk melibatkan peserta didik dalam kegiatan belajar karena keterlibatan telah terbukti berkorelasi positif dengan hasil keberhasilan peserta didik, termasuk kepuasan, kegigihan, dan prestasi akademik. Menurut Chang (2018) *game* digital akan membuat peserta didik tenggelam dalam situasi *game*, meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan efektivitas belajar, dan mendorong mereka untuk mengekspresikan pikiran dan emosi.

Dalam pandangan teori belajar kognitif peserta didik aktif mempelajari ilmu pengetahuan dalam menempuh proses pembelajaran (Sutarto, 2017). Penggunaan permainan Chem-Rox sebagai media pembelajaran dapat mendukung aktivitas pembelajaran yang bersifat kognitif karena memungkinkan peserta didik untuk memperoleh, mengingat, dan menggunakan pengetahuan.

Motivasi Belajar Peserta Didik

Peningkatan motivasi belajar peserta didik mengenai materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi dianalisis menggunakan angket motivasi belajar peserta didik sebanyak 19 butir. Angket

| Skor | Rata-rata | Tuntas | t hitung | df | t table | Sig (2-tailed) |
|-----------|-----------|--------|----------|----|---------|----------------|
| Pre test | 55 | 20% | 11.266 | 19 | 2.093 | .000 |
| Post test | 92 | 95% | | | | |

motivasi dilakukan sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan permainan Chem-Rox. Angket motivasi belajar ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan permainan Chem-Rox dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik setelah pembelajaran konsep reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan permainan Chem-Rox.

Hasil angket motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan permainan Chem-Rox ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Angket Motivasi Belajar

| Kategori | Jumlah Peserta Didik | |
|-------------------------|----------------------|----------------------|
| | Sebelum Pembelajaran | Setelah Pembelajaran |
| Sangat baik (76%-100%) | 0 (0%) | 19 (95%) |
| Baik (51% - 75%) | 20 (100%) | 1 (5%) |
| Kurang (26% - 50%) | 0 (0%) | 0 (0%) |
| Sangat kurang (0 - 25%) | 0 (0%) | 0 (0%) |

Setelah permainan Chem-Rox digunakan sebagai media pembelajaran diperoleh peningkatan motivasi belajar peserta didik. Terbukti dari meningkatnya skor hasil angket motivasi peserta didik setelah dilakukan pembelajaran menggunakan permainan Chem-Rox.

Dapat dilihat pada Tabel 4 bahwa motivasi peserta didik meningkat setelah dilakukan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa permainan Chem-Rox. Sebelum menggunakan permainan Chem-Rox peserta didik yang terdapat dalam kategori sangat baik sebanyak 0 peserta didik sedangkan setelah menggunakan permainan Chem-Rox sebagai

media pembelajaran terdapat 19 peserta didik atau sebesar 95%. Sebelum menggunakan permainan Chem-Rox seluruh peserta didik kelas X berada dalam kategori baik, sedangkan setelah menggunakan permainan Chem-Rox sebagai media pembelajaran terdapat 1 peserta didik atau sebesar 5%. Rata-rata perolehan skor angket motivasi peserta didik dalam kategori baik meningkat dari 63 menjadi 70,5 dan pada kategori sangat baik meningkat dari 0 menjadi 90,70.

Pada penelitian ini, penulis melakukan uji hipotesis dengan uji *paired sample test* (Syamsudin and Deni, 2019). Berdasarkan hasil olah data *paired sample t-test* dengan menggunakan program SPSS diperoleh ringkasan data yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Output *Paired Sample Test*

| Skor Motivasi | Rata-rata | t hitung | df | t table | Sig (2-tailed) |
|----------------------|-----------|----------|----|---------|----------------|
| Sebelum pembelajaran | 63,00 | | | | |
| Setelah pembelajaran | 89,69 | 21,838 | 19 | 2,093 | .000 |

Berdasarkan table output *Paired Sample Test* di atas diketahui nilai t hitung sebesar 21,838 dan nilai t_{table} dicari berdasarkan nilai df (*degree of freedom*) dan nilai signifikansi. Didapat nilai t_{hitung} 21,838 > t_{tabel} 2,093, maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan di atas dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan rata-rata motivasi belajar yang artinya ada pengaruh penggunaan permainan Chem-Rox dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi pada peserta didik kelas X MA Al-Arifin Probolinggo, Jawa Timur. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata motivasi belajar peserta didik sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan permainan Chem-Rox. Penelitian ini membuktikan bahwa permainan Chem-Rox dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik. Hal ini selaras dengan penelitian Achmad Lutfi dan Anggraini bahwa media pembelajaran berupa permainan dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar siswa (Lutfi and Anggraini, 2019). Terdapat pengaruh yang signifikan dan positif motivasi

belajar terhadap prestasi belajar siswa. Belajar dengan bermain (*Game by Learning*) memiliki potensi untuk memfasilitasi proses belajar kognitif, dan afektif/motivasi (Chen, et. al., 2018).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dibuktikan bahwa peserta didik kelas X MA Al-Arifin Probolinggo Jawa Timur mengalami peningkatan hasil belajar dan motivasi belajar pada pembelajaran kimia materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi setelah dilakukan pembelajaran menggunakan permainan Chem-Rox. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa permainan Chem-Rox efektif digunakan sebagai media pembelajaran didasarkan pada meningkatnya hasil belajar dan meningkatnya motivasi belajar peserta didik pada materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi. Dalam proses pembelajaran kimia sebaiknya guru menggunakan permainan sebagai media pembelajaran kimia agar dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, T. and Lutfi, A. (2016). Pengembangan Media Permainan Chem-Run Pada Materi Pokok Struktur Atom Untuk SMA Kelas X. *UNESA Journal of Chemical Education*, 5(3), 358-367.
- Andrianie, Dwi., et.al. (2018) Representasi Kimia Untuk Mereduksi Miskonsepsi siswa pada Materi Redoks Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan LKS. *Chemistry in Education*, 7 (2), 69-76.
- Chang-Hsin, L., & Ju-Ling, S. (2018). Analysing Group Dynamics of a Digital Game-based Adventure Education Course. *Educational Technology & Society*, 21 (4), 51-63.
- Chen, et. al. (2018). How Competition in a Game-Based Science Learning Environment Influences Students Learning Achievement, Flow Experience, and Learning Behavioral Patterns. *Educational Technology & Society*, 21 (2), 164-176.
- Cheng, M.-T., Lin, Y.-W., She, H. C., & Kuo, P. C. (2016). Is immersion of any value? Whether, and to what extent, game immersion experience during serious gaming effects science learning. *British*

- Journal of Educational Technology*, 48(2), 246- 263.
- Hake, R.R., (1998). Interactive engagement v.s traditional methods: six- thousand student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66 (1), 64-74.
- Hidayah, R., & Rahmanah, A. (2019). Kepraktisan Permainan Simple Nomic Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran pada Materi Tata Nama Senyawa Anorganik Sederhana. *EduChemia*, 4 (2), 195-203.
- Hidayah, Rusly. et. al. (2017). Permainan “Kimia Kotak Katik” sebagai Media Pembelajaran pada Materi Sistem Periodik Unsur. *Jurnal Tadris Kimiya*, 2 (1), 91-96.
- Ibanez, M. B., Angela D. S., and Carlos D. K. (2014). Gamification for Engaging Computer Science Students in Learning Activities: A Case Study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(3), 291-301.
- Ke, F. (2016). Designing and integrating purposeful learning in game play: A Systematic review. *Educational Technology Research & Development*, 64 (2), 219-244.
- Lutfi, Achmad, and Anggraini, N. (2019). Minat Belajardan Keberhasilan Belajar Partikel Penyusun Atom Dengan Media Pembelajaran Permainan Chem Man. *Jurnal Pembelajaran Kimia*, 4 (1), 39-50.
- Rizky, Ayu., et.al. (2018). Faktor-Faktor Penyebab Kesulitan Belajar Siswa dan Upaya-Upaya untuk Mengatasinya. *Jurnal Bening*, 2 (2), 47-56.
- Safitria, N. L and Kusumawati D. (2020). Development Interactive Multimedia Using 3D Virtual Modelling on Intermolecular Forces Matter. *International Journal of Chemistry Education Research*. 4, (1) 17-25 (2020).
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutarto. (2017). Teori Kognitif dan Implikasinya dalam Pembelajaran. *Islamic Counseling*, 1 (2), 1-26.
- Switri, E., (2019). *Teknologi dan Media Pendidikan dalam Pembelajaran*. Ayra Luna. Jakarta.
- Syamsudin and Deni S. (2019). *Buku Ajar Mata Kuliah Statistik II*. Jakarta: Qiara Media.
- Wildana, M. N., Kasmui, & Nuryanto. (2020). Keefektifan Desain Media Role Playing Games Berbasis Android Pada Materi Redoks Dan Tata Nama Senyawa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14 (1), 2009-2018.