

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *CONSTRUCT 2* DENGAN PENDEKATAN *SCAFFOLDING* PADA MATERI LAJU REAKSI

Berliana Dwi Septiani^{1*}, Heppy Okmarisa²

Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

*Corresponding author.

*Email: berliana2209@gmail.com ;

Abstrak

Tujuan penelitian ini ialah guna pengembangan media pembelajaran menggunakan *Construct 2* dengan pendekatan *scaffolding* pada materi laju reaksi yang tekriteria praktis, valid serta unik. Jenis penelitian ini ialah R&D memakai langkah 1-5 model peningkatan Borg & Gall: (1) pengkajian serta penghimpunan data (2) perangkaian, (3) perkembangan produk, (4) percobaan produk awal, serta (5) perbaikan produk. Pengkajian dilaksanakan terhadap semester ganjil tahun ajaran 2022/2023 di MAN 1 Pekanbaru kelas XII IPA. Instrumen penghimpunan data yang dipakai seperti angket uji praktikalitas, uji validitas serta uji respon siswa. Perolehan uji validitas ahli materi serta media didapat nilai sejumlah 91,19% (sangat valid). Uji praktikalitas guru didapat nilai sejumlah 93,42% (sangat praktis) serta uji respon siswa didapat nilai sejumlah 89,70% (sangat menarik).

Kata kunci: Media Pembelajaran, *Construct 2*, Pendekatan *Scaffolding*, Laju Reaksi

Abstract

The purpose of this study is for the development of learning media using Construct 2 with a scaffolding approach on reaction rate material with practical, valid and unique criteria. This type of study is an R&D study using steps 1-5 of the Borg & Gall development model: (1) data analysis and collection (2) assembly, (3) product development, (4) initial product trial, and (5) product improvement. The assessment was carried out in the odd semester of the 2022/2023 academic year at MAN 1 Pekanbaru class XII IPA. The data collection instruments used are practicality test questionnaires, validity tests and students' assumptions. Obtaining the validity test of material experts and media obtained a value of 91.19% (very valid). The teacher practicality test obtained a score of 93.42% (very practical) and the student response test obtained a value of 89.70% (very interested).

Keywords: Learning Media, *Construct 2*, *Scaffolding Approach*, Reaction Rate.

Pendahuluan

Abad ke-21 diketahui menjadi abad pengetahuan, ekonomi dengan basis pengetahuan, revolusi industri 4.0, globalisasi serta teknologi informasi (Redhana, 2019). Zaman digitalisasi pada bermacam-macam sektor kehidupan merupakan tanda masuknya era industri baru di Indonesia. Para ahli mengenalnya sebagai era revolusi industri 4.0, maka teknologi harus guna dikuasai (Suwardana, 2018). Pembelajaran berbasis teknologi marak digunakan pada masa pandemi COVID-19, karena saat masa

pandemi siswa dan guru dituntut untuk melaksanakan pembelajaran *online*. Pertumbuhan teknologi serta wawasan yang pesat, dalam proses kehidupan sebagai informasi penting salah satunya aspek pendidikan (Pranowo dkk., 2021). Inovasi media pembelajaran yang mudah dimengerti dan sederhana pada media teknologi diperlukan pedoman untuk peserta didik guna mengerti bahan ajar. Banyaknya sekolah yang lingkungan belajarnya tidak dengan basis teknologi, maka belajar menjadi membosankan dan `jenuh (Sufiaty & Cahyadi, 2020).

Media belajar dengan basis teknologi penggunaannya dapat memperlancar tahap belajar guna meraih target belajar. Dalam media belajar basis teknologi yang dikembangkan perlu adanya perangkat yang dapat menunjang proses pengembangan (Syam & Izzati, 2020). *Construct 2* merupakan salah satu perangkat untuk membantu mengembangkan media pembelajaran. *Construct 2* yaitu *software* untuk pembuatan aplikasi dengan *game* 2D yang dikembangkan oleh Scirra Ltd. *Software* ini bisa diaplikasikan dengan komputer ataupun laptop, bisa mendistribusikan projek yang telah selesai secara memakai fitur HTML 5 ke aplikasi bentuk operasi android. *Game* yang terdapat pada media pembelajaran dapat membuat suasana belajar menjadi menyenangkan dan menarik (Permatasari dkk., 2022). Media belajar menggunakan *Construct 2* diharapkan dapat mendorong belajar peserta didik dikelas pelajaran kimia.

Kimia merupakan salah satu bagian dari IPA yang penting dalam perkembangan ilmu sains dan teknologi. Materi pada mata pelajaran kimia banyak penjelasan dan memerlukan media pendukung. Laju reaksi adalah salah satu materi kimia pada kelas XI. Umumnya, memahami konsep kimia yang disampaikan dalam bentuk ceramah sulit dipahami oleh siswa, tetapi apabila pembelajaran dikemas dalam bentuk yang menarik siswa siswa akan tertarik untuk memahami konsep pada materi tersebut (Silaban & Sianturi, 2021). Pemahaman konsep yang rendah pada siswa, dalam penggunaan media pembelajaran perlu adanya pendekatan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Sehingga siswa dapat mempunyai keterampilan, kemampuan dalam memahami materi, dan sikap positif. Pendekatan yang dapat digunakan yaitu pendekatan *scaffolding*.

Scaffolding merupakan pendekatan yang memberikan bantuan secara bertahap di awal pembelajaran kemudian mengurangi bantuan secara bertahap seiring

bertambahnya ilmu pengetahuan siswa. Bantuan tersebut berupa motivasi, peringatan, dorongan, dan petunjuk dalam menyelesaikan masalah (Indrani & Lazulva, 2020). Belajar dengan pendekatan *scaffolding* menyebabkan berkurangnya beban kerja siswa sehingga menghasilkan dampak belajar terbaik. Berdasarkan fungsinya, dorongan pada *scaffolding* berupa petunjuk maupun aktivitas tertentu akan membantu siswa untuk berfikir lebih (Chang dkk., 2001). Materi yang pemahamannya dianggap sulit oleh siswa dengan adanya pendekatan *scaffolding* juga akan meringankan siswa dalam memahami materi tertentu sehingga pemahaman konsep siswa akan jadi lebih baik. Dalam penelitian ini pendekatan *scaffolding* diterapkan dalam media pembelajaran menggunakan *Construct 2*.

Berdasarkan informasi yang didapatkan dari hasil wawancara di MAN 1 Pekanbaru bahwa kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum 2013, yang menuntut siswa untuk dapat belajar secara mandiri. Pemahaman pada materi laju reaksi dikatakan cukup sulit oleh siswa, karena dalam materi terdapat perhitungan sederhana dalam bentuk pecahan maupun desimal, teori, dan praktikum. Media pembelajaran yang digunakan seperti *Zoom*, video pembelajaran dari *Youtube*, *Google Classroom* yang digunakan untuk pengumpulan tugas, LKPD, *powerpoint* dan modul. Siswa mudah merasa bosan saat belajar, sebab kurangnya inovasi media pembelajaran. Ditambah lagi dengan keadaan pandemi yang terjadi beberapa tahun terakhir, sehingga diperlukan media pembelajaran berbasis teknologi yang menarik dan menggembirakan. Suatu media belajar yang mendorong tahap pembelajaran peserta didik ialah dengan media belajar yang ada unsur *game* didalamnya seperti *Construct 2*. Media pembelajaran menggunakan *Construct 2* pada pendekatan *scaffolding* dalam pembelajaran kimia tak pernah dipakai. Media belajar dengan *Construct 2* menggunakan pendekatan *scaffolding* diyakini mampu memfasilitasi pembelajaran sehingga siswa termotivasi dan terlibat dengan materi yang diberikan. Supaya peserta didik bisa belajar mandiri serta aktif, guru kimia membutuhkan media pembelajaran yang menarik.

Menurut Riyo Arie Pratama dan Antomi Saregar pada tahun 2019 media pembelajaran yang menerapkan pendekatan *scaffolding* dikatakan sangat layak dan sangat menarik. Dalam mempelajari kimia perlu dibantu oleh media pembelajaran yang

tepat, khususnya materi laju reaksi. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan media dengan pendekatan *scaffolding*. Penggunaan media pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding* pada materi laju reaksi diharapkan dapat menunjang proses pembelajaran dan menjadikan pembelajaran lebih menarik sehingga siswa atraktif dalam mempelajari pelajaran kimia dimana saja.

Metode

Penelitian pengembangan ini dilakukan pada bulan Januari-September 2022 di MAN 1 Pekanbaru. Subjek pengkajian ini ialah ahli materi, media, siswa serta guru. Jenis penelitiannya ialah R&D (*Research and Development*) yang pengembangannya diadaptasi dari model pengembangan Borgi& Gall melalui tahapan 1-5 pengembangan ialah: penenelitian serta penghimpunan data, perangkaian, perkembangan produk awal, percobaan lapangan awal, perbaikan produk awal (Kurniawati, 2021). Penelitian dilakukan dari tahap pertama sampai tahap kelima sebab terbatasnya materi, waktu, dan dana peneliti. Borg dan Gall berpendapat bahwa peneliti dapat membatasi penelitian pada skala terbatas, termasuk membatasi tahapan penelitian (Asfar dkk., 2021). Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media belajar memakai *Construct 2* pada pendekatan *scaffolding* yang telah berkategori praktis, valid serta menarik.

Pada penelitian ini menggunakan teknik wawancara dan angket untuk pengumpulan data. Wawancara adalah proses dialog verbal antara informan dan pewawancara, yang tujuannya untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam penelitian. Angket ialah sebuah alat guna menghimpun serta menulis data juga laporan, serta untuk memahami hubungan sebab akibat (Kurniawati, 2021). Dalam pengisian angket responden diharapkan untuk memilih jawaban atas pertanyaan dalam kolom yang disediakan dengan tanda *checklist* (✓). Penilaian angket disusun berdasarkan skala *likert* (Riduwan, 2013). Dalam pengkajian ini skala *likert* yang digunakan yaitu menggunakan skala likert 4 poin, yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Tidak Baik (TB), dan Sangat Tidak Baik (STB). Modifikasi skala *likert* bertujuan untuk menghilangkan kelemahan yang terkandung oleh skala lima tingkat. Adapun alasan menggunakan skala likert tersebut yaitu: pertama, kategori *undeciden* mempunyai arti ganda, bisa juga

diartikan netral, setuju tidak, tidak setuju pun tidak, atau bahkan ragu-ragu. Kedua, tersedianya jawaban tengah menimbulkan kecenderungan jawaban ke tengah bagi responden yang ragu-ragu menanggapi pernyataan, ke arah tidak setuju atau ke arah setuju (Melianti dkk., 2020). Angket yang dipakai yaitu angket; uji praktikalitas, validitas serta respon siswa. Data tersebut terdapat penilaian 1 orang dosen sebagai ahli media, 1 dosen menjadi ahli materi, dan ahli praktikalitas yang mencakup 10 uji respon siswa serta 2 guru kimia.

Teknik analisis data menggunakan kuantitatif serta kualitatif yang memaparkan perolehan uji kepraktisan serta validitas. Teknik analisis kualitatif ialah data berupa kata-kata, tidak angka. Penerapan teknik ini secara menghimpun beragam laporan dari data kualitatif yang seperti kritik, saran serta masukan revisi yang terdapat dalam angket yang mencangkup; kepraktisan, validasi serta respons siswa. Teknik analisis kuantitatif ialah data berwujud angka. Data kuantitatif dianalisis dengan teknik perhitungan matematika atau statistik. Menganalisis data numerik dari angket media pembelajaran. Hasil uji validitas media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan skala *likert* dan diperoleh dengan cara menentukan skor maksimal dengan cara mengalikan jumlah validator dengan jumlah butir komponen dan skor maksimal. Kemudian tentukan skor yang dihasilkan dengan menjumlahkan skor masing- masing validator dan gunakan rumus berikut untuk menentukan presentase kevalidan:

$$\text{Persentase Kevalidan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

Hasil persentase kemudian diinterpretasikan dengan melihat kriteria hasil uji validitas seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Uji Validitas

No	Interval	Alternatif Jawaban
1	81% – 100%	Sangat Valid
2	61% – 80%	Valid
3	41% – 60%	Cukup Valid
4	21% – 40%	Kurang Valid
5	0% – 20%	Tidak Valid

Untuk menganalisis tingkat kepraktisan, perhitungannya memakai skala *likert* dan didapat terlebih dahulu menetapkan skor maksimal secara mengalikan jumlah

validator pada total butir komponen serta skor maksimal. Kemudian skor yang didapat ditentukan secara mentotalkan skor melalui tiap validator. Lalu, gunakan rumus berikut untuk menentukan presentase kepraktisan.

$$\text{Persentase Kepraktisan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

Kemudian perolehan persentasenya diinterpretasikan secara mengamati syarat perolehan uji praktikalitas seperti dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Uji Praktikalitas

No	Interval	Alternatif Jawaban
1	81% – 100%	Sangat Praktis
2	61% – 80%	Praktis
3	41% – 60%	Cukup Praktis
4	21% – 40%	Kurang Praktis
5	0% – 20%	Tidak Praktis

Untuk menganalisa respon siswa perhitungannya memakai skala *likert* sama halnya dengan perhitungan uji praktikalitas.

Hasil dan Pembahasan

Tahap Penelitian dan Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan melalui 2 cara yaitu melalui studi literature serta lapangan. Pada tahap studi lapangan pengumpulan data dilaksanakan dengan cara wawancara pada guru mata pelajaran kimia yang mengajar di MAN. Melalui perolehan wawancara didapat laporan jika *Google Classroom* digunakan sebagai media pembelajaran yang disertai dengan pengumpulan tugas, LKPD, modul, video belajar melalui *Youtube*, LKPD serta *Powerpoint*. Saat pembelajaran siswa mudah merasa bosan karena kurangnya inovasi media pembelajaran. Ditambah lagi dengan keadaan pandemi beberapa tahun terakhir, sehingga dibutuhkan media belajar dengan teknologi yang menarik serta menyenangkan. Setelah itu, pada tahap studi literatur, peneliti menganalisa Inti KD atau Kompetensi Dasar serta KI atau Kompetensi serta menggali teori atau konsep yang berkaitan dengan media pembelajarandan pendekatan *scaffolding*.

Analisis dilakukan berlandaskan silabus mata pelajaran kimia. Laju reaksi adalah materi kimia yang melibatkan konsep sulit karena diperlukan pemahaman dan kemampuan dalam menjelaskan pengertian dan rumus laju reaksi, menghitung orde reaksi, menghitung laju reaksi sesuai data konsentrasi, dan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi (Suryati, 2013, hal. 14). Penerapan materi laju reaksi banyak ditemukan pada kehidupan sehari-hari. Maka diperlukan sebuah media pembelajaran yang mampu mengembangkan konsep dan pengetahuan siswa dalam belajar agar siswa dapat dengan mudah memahami materi laju reaksi, salah satunya menggunakan media pembelajaran dengan pendekatan *scaffolding*.

Tahap Perencanaan

Sebagian hal yang dilakukan peneliti pada tahap perencanaan yaitu menyesuaikan KI dan KD. Kemudian menyusun instrumen penelitian, pada penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan yaitu angket, yang bertujuan untuk menilai produk yang dihasilkan pada penelitian. Angket penelitian ini terdiri dari angket uji validasi media, angket uji validasi materi, angket uji praktikalitas guru, dan angket uji respon siswa. Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, angket yang telah disusun harus divalidasi terlebih dahulu oleh validator instrumen. Penilaian dari validator instrumen secara keseluruhan sudah valid dan sudah dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

Kemudian selanjutnya membuat desain awal media pembelajaran. Tahap ini terlebih dahulu menentukan *software* yang akan digunakan. Pada penelitian ini *software* yang digunakan yaitu *Construct 2* sebagai perangkat pembuat atau penyusun media pembelajaran. Setelah penentuan *software* selanjutnya pembuatan atau pencarian hal-hal yang dibutuhkan untuk mendukung pembuatan media, seperti gambar, *background*, animasi, dan aplikasi atau situs pendukung. Tahap selanjutnya adalah pembuatan *storyboard* sebagai gambaran awal media pembelajaran memakai *Construct 2* pada pendekatan *scaffolding*.

Tahap Pengembangan Produk

Tahap ini membuat atau mendesain media pembelajaran yang sebenarnya akan dihasilkan. Media pembelajaran ini dibuat menggunakan *software Construct 2* karena *software* ini dapat mengembangkan media pembelajaran yang dilengkapi dengan *game*

yang menarik dan menyenangkan serta produk akhirnya berupa aplikasi. *Construct 2* pembuat *game* berbasis HTML 5 yang didapatkan melalui situs www.scirra.com, kemudian dipasang pada laptop atau PC. *Software Construct 2* dapat diakses secara *offline* meskipun menggunakan *Chrome Browser*. Tampilan media pembelajaran *Construct 2* terhadap materi laju reaksi pada pendekatan *scaffolding* bisa diamati berupa:



Gambar 1. Tampilan pada menu utama



Gambar 2. Tampilan isi materi dengan pendekatan *scaffolding*



Gambar 3. Tampilan *game quiz* pada media pembelajaran



Gambar 4. Tampilan video percobaan laju reaksi

Produk awal berupa media pembelajaran *Construct 2* dengan pendekatan *scaffolding*, selanjutnya produk tersebut akan divalidasi oleh ahli materi serta media, juga kualitas media. Komentar, saran serta masukan ahli media juga materi menjadi landasan guna revisi media supaya optimal. Validasi oleh ahli media diperoleh menggunakan angket. Validasi dilakukan sebanyak 2 kali. Adapun revisi dari ahli media terhadap media pembelajaran yaitu mengenai tampilan halaman utama untuk menambahkan nama penulis dan institusi, mengecilkan ukuran tombol navigasi *next* dan *back* pada halaman isi materi, menambahkan petunjuk pengerjaan sebelum memulai evaluasi, menambahkan *timer* pada evaluasi, dan yang terakhir menambahkan tombol *home* di halaman materi. Adapun hasil validasi ahli media oleh Bapak Dr. Alwis Nasir, M.Kom bisa diamati terhadap tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Ahli Media

Aspek Penilaian	Persentase	Kriteria
Perangkat Lunak	91,66%	Sangat Valid
Komunikasi Visual	92,85%	Sangat Valid
Bahasa	100%	Sangat Valid
Jumlah	93,33%	Sangat Valid

Kemudian validasi ahli materi didapatkan melalui angket. Validasi dilakukan sebanyak 2 kali. Terdapat perbaikan melalui ahli materi pada media belajar ialah penambahan konten *scaffolding* pada materi, dan contoh katalis yang terjadi dalam kegiatan antar manusia. Hasil validasi ahli materi oleh Bapak Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc bisa diamati terhadap tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Ahli Materi

Aspek Penilaian	Persentase	Kriteria
Kualitas Isi	85%	Sangat Valid
Penyajian	91,66%	Sangat Valid
<i>Scaffolding</i>	83,33%	Sangat Valid
Bahasa	100%	Sangat Valid
Jumlah	89,06%	Sangat Valid

Penilaian validitas media belajar mendapatkan penilaian baik oleh ahli media dan materi, serta mendapat nilai rata-rata validitas sejumlah 91,19% pada syarat sangat valid.

Tabel 6. Rekapitulasi Data Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

Uji Validitas	Persentase	Kriteria
Ahli Media	93,33%	Sangat Valid
Ahli Materi	89,06%	Sangat Valid
Rata-rata	91.19%	Sangat Valid

Tahap Uji Coba Lapangan Awal

Media belajar yang sudah dikatakan valid pada ahli materi serta media, kemudian dipercobakan oleh 2 orang guru kimia ialah Ibu lin Fatimah, M.Pd serta Ibu Eka Winda, M.Pd. Uji praktikalitas dilakukan dengan memberikan angket penilaian. Perolehan penilaiannya bisa diamati terhadap tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Praktikalitas Oleh Guru Kimia

Aspek Penilaian	Persentase	Kriteria
Kualitas Isi	95,83%	Sangat Praktis
Penyajian	95,83%	Sangat Praktis
<i>Scaffolding</i>	95,83%	Sangat Praktis
Bahasa	87,50%	Sangat Praktis
Teknis	90%	Sangat Praktis
Jumlah	93,42%	Sangat Praktis

Setelah dinyatakan valid oleh ahli praktikalitas, selanjutnya dilakukan uji respon siswa. Pada pengkajian ini dilaksanakan pada peserta didik kelas XII IPA sebanyak 10 orang yang dipilih berdasarkan kriteria tertentu (*purposive sampling*). Uji respon siswa dilakukan dengan memberikan angket penilaian. Hasil uji respon siswa sebanyak 10 orang memperoleh nilai persentase keseluruhan sejumlah 89,70% pada kategori sangat unik.

Revisi Produk Awal

Dalam tahapan ini, pengkaji melaksanakan perbaikan selaras pada saran juga masukan yang sudah didapat dari tahap percobaan lapangan awal. Adapun saran serta masukan yang dibagikan pada media belajar berbasis *Construct 2* pada pendekatan *scaffolding* terhadap materi laju reaksi yaitu mengganti penggunaan kata pada kalimat, memperbaiki grafik orde reaksi, pada materi katalis tambahkan contoh kontekstual dan menjelaskan kembali maksud perbandingan koefisien dengan laju reaksi

Kesimpulan

Melalui pengkajian yang sudah dilaksanakan bisa diambil simpulan jika media pembelajaran *Construct 2* dengan pendekatan *scaffolding* terhadap materi laju reaksi mendapatkan persentase nilai dari untuk ahli media sebesar 93,33% serta 89,06% untuk ahli materi. Serta persentase kevalidan rata-rata mendapatkan nilai sejumlah 91,19% pada golongan sangat valid. Memperoleh persentase kepraktisan oleh 2 orang guru kimia sejumlah 93,42% pada kriteria sangat praktis. Serta respon siswa sebanyak 10 orang mendapat nilai persentase rata-rata sejumlah 89,70% pada golongan sangat unik.

Daftar Referensi

- Asfar, A. M. I. T., Ahmad, M. A., & Gani, H. A. (2021). *Model Pembelajaran Connecting, Extending, Review Tiga Fase Efektif Optimalkan Kemampuan Penalaran*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Chang, K. ., Sung, Y. ., & Chen, S. . (2001). *Learning Through Computer-Based Concept Mapping With Scaffolding Aid*. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1), 21–33.
- Indrani, N., & Lazulva. (2020). Desain dan Uji Coba LKPD Interaktif dengan Pendekatan *Scaffolding* pada Materi Hidrolisis Garam. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 87–105.
- Kurniawati, Y. (2021). *Metode Penelitian Bidang Ilmu Pendidikan Kimia*. Pekanbaru: Cahaya Firdaus.
- Melianti, E., Risdianto, E., & Swistoro, E. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran

- Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan *Macromedia Director* Pada Materi Usaha dan Energi Kelas X. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1), 1–10.
- Permatasari, S., Asikin, M., & Dewi, N. R. (2022). MaTriG: Game Edukasi Matematika dengan *Construct 3*. *Indonesian Journal of Computer Science*, 1(1), 233–245.
- Pranowo, M. I., Linda, R., & Haryati, S. (2021). Pengembangan LKPD Kimia Berbasis *Science, Environment, Technology, and Society (SETS)* Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(1), 43–47.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Silaban, R., & Sianturi, P. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 3(2), 191–200. <https://doi.org/10.24114/jipk.v4i1.24085>
- Sufiaty, A., & Cahyadi, R. H. (2020). *Learning Chemistry with the “Red and Ox” Game during Covid-19 Pandemic at SMAN 22 Surabaya*. *Journal of Chemistry Education Research*, 4(2), 102–106.
- Suryati. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran LC Dipadu Diagram Alir terhadap Kualitas Proses dan Hasil Belajar Kimia Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 1(1), 14–20. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v1i1.574>
- Suwardana, H. (2018). Revolusi Industri 4. 0 Berbasis Revolusi Mental. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 1(2), 109–118.
- Syam, B. M., & Izzati, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran menggunakan *Construct 2* pada Materi Relasi dan Fungsi untuk Kelas VIII SMP. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 4(2), 114–121.