

Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Menggunakan *Articulate Storyline* pada Materi Laju Reaksi Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA

Nur Khalishah^{1*}, Zurweni², Yusnaidar³
^{1,2,3} Universitas Jambi, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 18-04-2024
Disetujui: 10-07-2024
Diterbitkan: 09-08-2024

Kata kunci:

Articulate Storyline
Chemo-Entrepreneurship
Media Pembelajaran
Berpikir Kritis

ABSTRAK

Abstrak: This research aims to develop interactive learning multimedia based on Articulate Storyline for the topic of reaction rates oriented toward Chemo-Entrepreneurship. The Research and Development Lee & Owens method was employed, using instruments such as interviews, questionnaires, pre-tests, and post-tests. The validation results from content and media experts indicated a high level of suitability. Evaluation by teachers and feedback from students also demonstrated a high level of satisfaction. The pre-test and post-test showed a significant improvement in creative thinking ability with an N-Gain score of 0.635. In conclusion, this multimedia is conceptually and procedurally sound, practical, and sufficiently effective in enhancing creative thinking skills related to reaction rate topics.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif dengan Articulate Storyline untuk materi laju reaksi berorientasi Chemo-Entrepreneurship, menilai efeknya terhadap kemampuan berpikir kreatif. Metode Research and Development Lee & Owens digunakan dengan instrumen wawancara, angket, pre-test, dan post-test. Hasil validasi ahli materi dan media menunjukkan tingkat kesesuaian yang tinggi. Evaluasi guru dan respons peserta didik menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi. Pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif dengan N-Gain skor 0,635. Kesimpulannya, multimedia ini layak secara konseptual dan prosedural, praktis, serta cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada materi laju reaksi.

Alamat Korespondensi:

Nur Khalishah
Universitas Jambi
E-mail: nurkhalishah86@gmail.com

PENDAHULUAN

Era industri 4.0 adalah era di mana teknologi dan inovasi digital memegang peranan yang sangat penting. Dalam hal ini, pendidikan juga harus beradaptasi dengan perkembangan teknologi tersebut. Hubungan dunia pendidikan dengan era industri 4.0 ialah tuntutan dunia pendidikan untuk mengikuti perkembangan teknologi yang berkembang pesat serta mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi sebagai fasilitas guna memperlancar proses pembelajaran (Putriani dan Hudaidah, 2021). Di Indonesia, Pendidikan era industri 4.0 berfokus pada penggunaan teknologi dalam proses belajar mengajar. Teknologi dalam pendidikan memberikan keuntungan bagi peserta didik, guru serta institusi pendidikan secara keseluruhan karena mampu meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan kualitas pendidikan dan pengajaran (Dito dan Pujiastuti, 2021). Adaptasi yang dilakukan harus sejalan terhadap kurikulum yang berlaku pada saat ini yakni Kurikulum Merdeka.

Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum yang berfokus pada materi esensial agar peserta didik mampu menggali konsep dan memperkuat kompetensi dalam waktu yang cukup. Kurikulum ini hadir karena adanya learning loss dari Kurikulum 2013 akibat adanya pandemi Covid-19 (Fitriza dan Elvira, 2023). Diharapkan Kurikulum Merdeka ini mampu meningkatkan pendidikan karena memiliki tiga karakteristik yakni pembelajaran berbasis proyek, pengembangan soft skill serta pengembangan sesuai dengan profil pelajar Pancasila, dan struktur kurikulum yang lebih fleksibel untuk materi penting (Kemendikbud, 2022). Guru sebagai pendidik memiliki peranan penting dalam proses persiapan dan rencana

pembelajaran, jenis pembelajaran dan evaluasi dalam Kurikulum Merdeka serta menyiapkan sarana dan prasarana pendukung perangkat ajar yang digunakan (Hanifa et al., 2024). Jika semua aspek lembaga pendidikan memahami Kurikulum Merdeka ini, maka akan tercapainya tujuan pendidikan Indonesia dengan cara yang optimal, efektif, dan efisien.

Mata pelajaran kimia merupakan bagian dari salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang menjadi mata pelajaran wajib di sekolah menengah atas (SMA). Mata pelajaran kimia yang diajarkan di tingkat sekolah menengah atas yang tidak hanya sekedar untuk mentransfer ilmu pengetahuan dari guru ke peserta didik, melainkan peserta didik juga diharapkan mampu mengembangkan keterampilan berpikir sehingga pengetahuan yang dimiliki peserta didik dapat mengaplikasikan pada situasi kehidupan nyata. Menurut Muderawan et al. (2019) kimia sering dianggap salah satu mata pelajaran yang sulit bahkan peserta didik tidak ingin mempelajarinya lebih lanjut. Hal ini dikarenakan masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan memahami konsep kimia.

Salah satu materi pada pembelajaran kimia adalah laju reaksi di SMA khususnya pada kelas XI. Menurut Minarni et al. (2023) materi laju reaksi memiliki karakter atau bersifat realistik dan abstrak, terjadinya reaksi kimia dapat diukur sebagai reaksi yang lambat atau cepat hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor diantaranya suhu, luas permukaan bahan, konsentrasi dan katalis. Karakteristik kimia dari laju reaksi perlu divisualisasikan serta dilakukan percobaan untuk lebih jelas menggambarkan kejadian dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Salah satu upaya meningkatkan pemahaman materi laju reaksi yang bersifat realistik dan abstrak yakni dengan menciptakan pembelajaran kontekstual serta bermakna bagi peserta didik yaitu dengan digunakannya pendekatan *Chemo-Entrepreneurship*.

Menurut Wibowo dan Ariyatun (2018), konsep pendekatan *Chemo- Entrepreneurship* dapat mengajarkan peserta didik untuk mempelajari suatu keterampilan pengolahan suatu bahan menjadi produk yang memiliki manfaat dan bernilai ekonomi serta dapat memotivasi peserta didik untuk berwirausaha. Sehingga penggunaan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* pada mata pelajaran kimia dapat lebih menyenangkan karena memberi kesempatan peserta didik untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan suatu produk. Semangat kewirausahaan tercermin pada kegigihan, kerja sama tim yang baik, inovasi serta kreativitas sebagai tanda bahwa jiwa kewirausahaan tersebut telah ada pada peserta didik. Materi laju reaksi juga dapat dengan mudah di aplikasikan pada kehidupan sehari-hari dengan menggunakan pembelajaran berbasis *Chemo-Entrepreneurship* (Marziah, 2023). Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru bidang studi kimia pada kelas XI fase F5 SMAN 2 Kota Jambi, diperoleh informasi bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik masih tergolong rendah terlihat dari masih sedikitnya peserta didik yang mengemukakan pendapatnya (indikator luwes) dan masih kurangnya peserta didik dalam menganalisis serta mengatasi suatu permasalahan yang ada (indikator berpikir lancar). Maka perlu adanya pembelajaran kimia berbasis *Chemo-Entrepreneurship* karena dinilai efektif dapat meningkatkan kreativitas peserta didik (Andreas, et al., 2019). Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Saselah (2021) dimana nilai tes kreativitas peserta didik mengalami peningkatan dengan kategori baik sehingga pembelajaran berorientasi CEP dinilai mampu meningkatkan daya kreativitas peserta didik. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Wibowo dan Ariyatun (2018) pada materi kelarutan dan Ksp yang menunjukkan bahwa pembelajaran kimia berorientasi CEP dapat meningkatkan kreativitas siswa dalam pembelajaran dengan rerata skor kreativitas siswa pada post-test lebih baik daripada pre-test yaitu dengan nilai 41,5 dan 27,8.

Hal ini sejalan pula dengan Dewi dan Mashami (2019) yang menunjukkan adanya peningkatan rekapitulasi *pre-test* dan *post-test* dengan indikator orisinalitas dari 42% menjadi 60% dan dikategorikan cukup kreatif. Begitu pula dengan indikator kelancaran meningkat dari 51% menjadi 75% dan dikategorikan kreatif, indikator Fleksibilitas juga meningkat dari 46% menjadi 65% dan dikategorikan kreatif. Terakhir, indikator elaborasi meningkat dari 60% menjadi 77% dan dikategorikan kreatif, artinya pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Selain itu, diperoleh informasi dari hasil wawancara guru bahwa SMAN 2 Kota Jambi yakni pada saat ini SMAN 2 Kota Jambi sedang menerapkan kurikulum merdeka. Untuk sarana dan prasarana sudah cukup memadai, yakni tersedianya proyektor serta jaringan wifi yang mendukung. Guru menjelaskan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses belajar pada materi laju reaksi yakni kemampuan serta belajar siswa yang berbeda, metode pembelajaran, disaat menggunakan berkelompok dan mengerjakan project peserta didik bersemangat dalam proses pembelajaran. Guru juga menjelaskan menurunnya ketertarikan dan respon peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran terutama pada materi laju reaksi dikarenakan pada kurangnya media pembelajaran yang membuat peserta didik kurang tertarik pada pembelajaran.

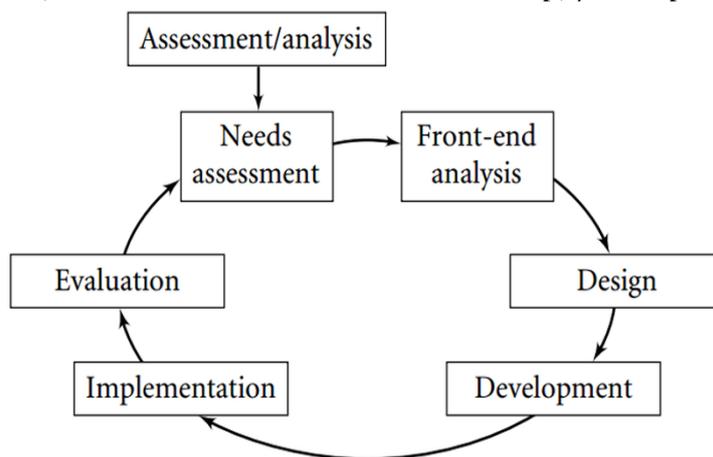
Berdasarkan analisis angket kebutuhan pada peserta didik kelas XII IPA di SMAN 2 Kota Jambi diperoleh sebanyak 97% peserta didik memiliki *smartphone* yang dibawa kesekolah. Sebanyak 88% peserta didik menyatakan kurang memahami materi laju reaksi 82% peserta didik memilih konsep laju reaksi yang sulit dipahami. 79% peserta didik menyatakan kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Sebanyak 44% peserta didik menyatakan dapat menyelesaikan soal-soal laju reaksi lebih dari satu penyelesaian, serta hanya 47% peserta didik yang dapat memberikan tanggapan yang berbeda dari teman teman lainnya saat diskusi pada pembelajaran dikelas. Selanjutnya 94% peserta didik memilih menyukai tugas dengan praktek secara langsung. Sebanyak 97% peserta didik menyatakan perlu adanya multimedia pembelajaran dan mereka menjawab multimedia tersebut akan membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan.

Berdasarkan analisis kebutuhan masalah tersebut dibutuhkan suatu pembelajaran yang bersifat menyenangkan dan bervariasi, sehingga dapat meningkatkan minat serta pemahaman peserta didik dalam pembelajaran kimia khususnya pada materi laju reaksi. Oleh karena itu, dibutuhkanlah suatu pembelajaran yang bervariasi pada materi laju reaksi agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berkesan bagi peserta didik serta dapat membantu peserta didik dalam mengerti dan menguasai materi laju reaksi ini. Hal inilah yang membuat proses pembelajaran dapat tersimpan dalam memori jangka panjang yang mudah diingat kembali oleh peserta didik saat dibutuhkan. Maka peneliti pun mengambil keputusan dari permasalahan yang sudah dijabarkan tersebut untuk mengembangkan dan menciptakan suatu multimedia pembelajaran berupa multimedia interaktif yang menarik serta menyenangkan pada mata pelajaran kimia terutama materi laju reaksi untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif, semangat keaktifan dan dapat memotivasi serta menarik perhatian peserta didik dalam kegiatan proses pembelajaran. Adapun salah satu multimedia pembelajaran interaktif yang menarik untuk digunakan yakni *Articulate Storyline*. *Articulate Storyline* merupakan salah satu contoh multimedia pembelajaran interaktif yang menarik sebagai penyampai materi dan informasi kepada peserta didik. Seluruh perintah animasi pada *Articulate Storyline* dapat dilakukan dengan menu "trigger" sehingga dapat memudahkan guru dalam membuat sebuah media pembelajaran interaktif. Menurut Nurfajriani dkk (2020), program *Articulate Storyline* memiliki beberapa kelebihan yaitu smart brainware sederhana. Program tersebut juga memudahkan pengguna untuk publish secara online maupun offline. Penelitian yang telah dilakukan oleh Sari et al. (2022) menunjukkan bahwa media interaktif berbasis *Articulate Storyline* dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dan memberikan hasil baik dan layak untuk diterapkan pada proses pembelajaran. Hal ini selaras pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Alqadri et al. (2021) pada materi larutan penyangga yang menunjukkan bahwa pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan menggunakan software *Articulate Storyline* dengan model pembelajaran

Auditory, Intellectually dan Repetition (AIR) dinilai valid, praktis, dan efektif serta bisa digunakan dalam proses pembelajaran yang dibuktikan dengan presentase rata-rata keseluruhan aspek 95,0% (sangat valid). Dari beberapa penelitian mengenai pengembangan multimedia pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *Articulate Storyline*, sejauh ini belum ada yang melakukan pengembangan multimedia pembelajaran interaktif menggunakan *Articulate Storyline* berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* terhadap berpikir kreatif peserta didik. Multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* akan lebih menarik karena dilengkapi dengan fitur visualisasi yang menarik, fleksibel dan praktis sehingga peserta didik dapat mempelajari ulang materi secara mandiri tanpa terikat waktu dan tempat serta dapat membuat peserta didik mudah dalam memahami konsep terutama pada materi laju reaksi serta dapat meningkatkan minat peserta didik dalam berwirausaha dan berpikir kreatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif menggunakan *Articulate Storyline* pada materi laju reaksi berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* terhadap kemampuan berpikir kreatif, mengetahui kelayakan konseptual dan prosedural berdasarkan validitas ahli materi dan media, dan mengetahui efektivitas multimedia pembelajaran interaktif terhadap kemampuan berpikir kreatif.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*), penelitian ini nantinya menciptakan suatu produk berupa multimedia pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran kimia pada materi laju reaksi di SMA kelas XI fase F5 dengan orientasi *chemo-entrepreneurship*. Dalam penelitian ini menerapkan model pengembangan Lee dan Owens (2004). Model pengembangan ini memiliki lima tahapan yaitu penilaian dan analisis (*assessment and analysis*), desain (*design*), implementasi (*implementation*), pengembangan (*development*) dan evaluasi (*evaluation*). Model pengembangan ini merupakan model pengembangan media pembelajaran yang membutuhkan langkah-langkah serta bersifat deskriptif sesuai dengan produk yang dikembangkan. Prosedur penelitian dan pengembangan dalam model Lee, W. W., & Owens (2004) terdiri dari lima tahap, yaitu seperti gambar berikut:



Gambar 1. Model Pengembangan Lee & Owens (Lee & Owens, 2004)

Kelayakan media dan materi diuji terlebih dahulu secara teoritis menggunakan instrumen validasi yang sesuai. Validasi media menggunakan lembar penilaian oleh ahli media, sementara validasi materi menggunakan lembar penilaian oleh ahli materi. Teknik analisis data yang digunakan meliputi Analisis Instrumen Kebutuhan Peserta Didik, Analisis Validasi Ahli dan Penilaian Guru, Analisis Respon Peserta Didik, serta Analisis Tes Kemampuan Berpikir Kreatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada materi laju reaksi dilakukan dengan menggunakan model pengembangan Lee & Owens yang terdiri dari lima tahapan, yaitu: *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

Pada tahap analisis (*analysis*) dilakukan analisis kebutuhan guna menetapkan kebutuhan peserta didik terkait permasalahan yang dialami. Dilakukan melalui penyebaran angket peserta didik dan wawancara guru kimia yakni Ibu Endang Sukarni, S.Pd dan secara keseluruhan didapatkan data bahwa adanya permasalahan yang dialami oleh peserta didik disebabkan 85% peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi laju reaksi. Selaras dengan pendapat Muderawan et al. (2019) bahwa kimia sering dianggap sebagai mata pelajaran sulit karena sulitnya memahami konsep kimia. Setelah dikaji lebih lanjut 94% peserta didik mengatakan konsep laju reaksi sulit untuk dipahami karena banyaknya konsep abstrak dan perhitungan. Sejalan dengan pendapat Minarni et al (2023), bahwa materi laju reaksi perlu divisualisasikan serta dilakukan percobaan untuk menggambarkan kejadian dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Sehingga 79% peserta didik menyukai pembelajaran yang dikaitkan kedalam obyek nyata. Banyaknya perhitungan yang diaplikasikan kedalam perhitungan kimia ini juga menyebabkan 88% peserta didik merasa penting untuk diberikan contoh-contoh dan latihan soal terkait laju reaksi. Terkait media pembelajaran yang digunakan juga kurang bervariasi dan pembelajaran sering menggunakan buku cetak. Hal ini juga diperkuat oleh Ibu Endang Sukarni, S.Pd bahwa sekolah hanya menyediakan bahan ajar buku cetak dan media pembelajaran masih terhitung jarang digunakan. Jika ditinjau lebih lanjut, media pembelajaran penting digunakan karena dapat menumbuhkan minat dan motivasi belajar peserta didik guna mencapai tujuan dalam pembelajaran (Malik dalam Sumiharsono dan Hasanah, 2017). Putri dan Muhtadi dalam Sinaga et al. (2023) juga menjelaskan bahwa multimedia interaktif mampu memvisualisasikan konsep materi yang abstrak menjadi konkrit dan mampu membantu peserta didik dengan perbedaan kecepatan belajar.

Setelah dilakukan analisis kebutuhan guna menetapkan kebutuhan peserta didik, peneliti juga melakukan analisis karakteristik peserta didik guna memastikan bahwa pembelajaran yang digunakan sesuai dengan karakteristik peserta didik dengan menggunakan penyebaran angket karakteristik dan angket gaya belajar. Didapatkan data secara keseluruhan peserta didik merasa kesulitan dalam menganalisis soal-soal laju reaksi di mana 53% peserta didik tidak dapat menyelesaikan soal laju reaksi yang berbeda dari contoh yang diberikan guru. Hal ini sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Septiani dan Okmarisa (2023), bahwa pemahaman materi pada laju reaksi dikatakan cukup sulit karena adanya perhitungan sederhana, teori serta praktikum. Lalu 94% peserta didik menyukai pembelajaran yang dipraktekkan secara langsung dengan obyek nyata. Pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan obyek nyata tentu dapat memudahkan peserta didik memahami materi kimia serta memberi kesempatan kepada peserta didik mengoptimalkan potensinya untuk menghasilkan sebuah produk bernilai ekonomi (Farkhati, 2019). Dengan menganalisis karakteristik, diharapkan peneliti secara efektif dapat merancang dan memberikan pengalaman belajar yang relevan, menarik dan bermakna bagi setiap individu peserta didik.

Penggunaan Kurikulum Merdeka yang mengedepankan kebutuhan dan karakteristik peserta didik, maka mengaitkan materi laju reaksi kedalam obyek nyata dengan menggunakan pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi peserta didik serta mampu memudahkan peserta didik dalam memahami materi laju reaksi. Kewirausahaan dapat digunakan sebagai pembelajaran kontekstual dalam kimia dan dapat digunakan untuk mempelajari pengolahan bahan menjadi produk bernilai ekonomi (Nirwana & Yenti, 2021). Orientasi pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* akan terintegrasi kedalam multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan menggunakan aplikasi *Articulate Storyline*. Penggunaan multimedia pembelajaran interaktif ini juga diharapkan dapat menjawab kebutuhan peserta didik terkait kebutuhan media pembelajaran yang bervariasi agar pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.

Selanjutnya materi yang akan digunakan disesuaikan berdasarkan analisis tujuan pembelajaran dan analisis materi yang sudah dilakukan. Digunakannya kurikulum merdeka maka tujuan pembelajaran akan disesuaikan dengan capaian pembelajaran sesuai fasenya yakni fase F pada kelas XI fase F5 SMAN 2 Kota Jambi. Pada akhir kelas 11, peserta didik diharapkan mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia, memahami sifat, struktur, dan interaksi partikel dalam pembentukan senyawa, serta menjelaskan aspek energi, laju, dan kesetimbangan reaksi kimia. Mata pelajaran Kimia, khususnya pada topik Laju Reaksi di kelas X Fase F, bertujuan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam merancang, melakukan percobaan, dan membuat laporan ilmiah mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, dengan alokasi waktu 6 jam pelajaran. Indikator capaian meliputi merancang percobaan untuk menyelidiki faktor-faktor tersebut, menguji rancangan, membuat laporan hasil penyelidikan, serta menyajikan hasil laporan. Pembelajaran ini bertujuan agar peserta didik memiliki pemahaman yang mendalam tentang kimia, mengembangkan pikiran kritis, kreatif, mandiri, serta memperkuat profil pelajar Pancasila yang jujur, objektif, dan berbhineka global.

Selanjutnya pada analisis materi dilakukan dengan mempertimbangkan permasalahan dan kesulitan yang dihadapi peserta didik. Materi yang digunakan yakni materi laju reaksi terkait faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Adanya 85% peserta didik yang merasa kesulitan dalam memahami materi laju reaksi dikarenakan materi bersifat abstrak dan banyaknya rumus serta hitungan yang membutuhkan pemahaman konsep yang baik, maka perlu adanya pemahaman kontekstual dengan mengaitkan materi dalam kehidupan sehari-hari serta mendekatkan peserta didik agar dapat belajar secara obyek nyata. Sehingga dengan diterapkannya pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* pada materi laju reaksi diharapkan mampu memudahkan peserta didik dalam memahami konsep laju reaksi yang diintegrasikan ke dalam kewirausahaan sehingga dapat bernilai ekonomi. Lalu dikembangkannya soal evaluasi pada produk multimedia pembelajaran interaktif, diharapkan mampu memudahkan peserta didik untuk belajar secara mandiri terkait soal perhitungan yang berkaitan dengan laju reaksi. Dengan dikembangkannya produk bahan ajar berbasis ICT, maka peneliti perlu melihat potensi yang dimiliki sekolah dari segi teknologi pendidikan. Hasil yang didapat ialah tidak adanya kendala yang dihadapi. Hal ini dibuktikan dengan 100% peserta didik memiliki *smartphone* dan 85% peserta didik menggunakannya untuk keperluan belajar di sekolah. Adanya komputer, proyektor, dan akses internet di sekolah juga mendukung pengembangan produk ini. Sehingga pengembangan multimedia interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada materi laju reaksi dapat terlaksana tanpa adanya kendala.

Berdasarkan analisis di atas, disimpulkan bahwa peserta didik kelas XI fase F5 SMAN 2 Kota Jambi memerlukan adanya media pembelajaran yang menarik perhatian guna meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar kimia. Perlunya juga pendekatan *Chemo-Entrepreneurship* agar memudahkan peserta didik dalam memahami konsep laju reaksi yang diintegrasikan ke dalam kewirausahaan dan dapat bernilai ekonomi serta dapat melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Andrean et al. (2019) pun memperkuat bahwa pembelajaran kimia berbasis *Chemo-Entrepreneurship* dinilai efektif dapat meningkatkan kreativitas peserta didik. Hal tersebut selaras dengan pendapat Wibowo dan Ariyatun (2018), di mana pembelajaran kimia berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* dapat melatih kemampuan berpikir kreatif dengan indikatornya yakni meningkatnya kemampuan mengajukan banyak pertanyaan, melihat masalah dari berbagai sudut pandang, memberikan banyak ide terhadap suatu masalah, mengungkapkan ide dalam penyelesaian masalah, menyatakan pendapat, mencari dan menganalisis data yang diketahui dalam menyelesaikan masalah, serta daya imajinasi.

Pada tahap desain (*design*), peneliti mulai merancang penelitian dimulai dari pembentukan team, jadwal penelitian, spesifikasi media yang digunakan, struktur materi, pembuatan *flowchart* dan *storyboard*. Dilakukan juga pengumpulan materi, gambar serta video terkait yang akan dimasukkan kedalam produk. Dalam mendesain dan merancang produk, peneliti menggunakan landasan teori belajar kognitivisme, behaviorisme serta konstruktivisme.

Pengaruh teori kognitivisme dalam pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* terintegrasi saat mendesain produk multimedia interaktif. Kognitif menurut Piaget dapat diartikan sebagai aktivitas mental yang berhubungan persepsi, pikiran dan pengolahan informasi yang memungkinkan seseorang memperoleh pengetahuan dan memecahkan masalah (Satria dan Ekok, 2020). Adapun integrasi teori ini kedalam multimedia menurut Richard Mayer dalam Sugilar (2019) yakni gabungan kata (words) dan gambar akan lebih kondusif dalam pembelajaran dibandingkan jika hanya terdiri atas teks saja ataupun gambar saja. Hal ini tidak akan menghubungkan antara apa yang mereka baca pada teks dengan pengetahuan baru ataupun yang sudah ada sebelumnya. Sehingga dengan digunakannya auditori dan visual dalam pemrosesan terhadap informasi, maka diharapkan peserta didik bisa melakukan pembelajaran lebih mendalam dan hasil yang didapat akan tersimpan dalam memori jangka panjang. Untuk itu peneliti dalam mendesain produk multimedia pembelajaran interaktif, materi yang disajikan akan dilengkapi dengan animasi, video, audio, teks, gambar dan musik sehingga memudahkan peserta didik memproses informasi dan memudahkan memahami materi yang akan tersimpan dalam memori jangka panjang.

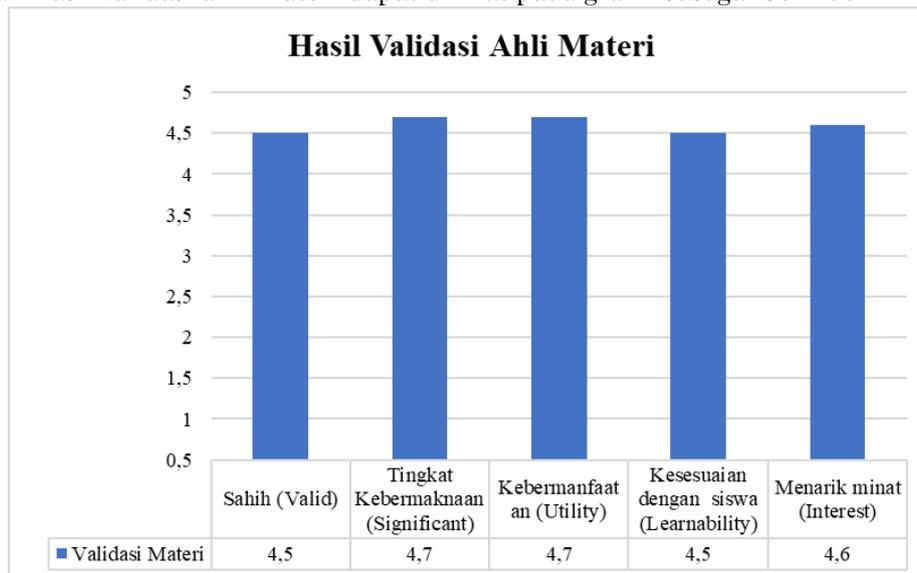
Selanjutnya pengaruh teori *behaviorisme* dalam pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* terintegrasi selama pengembang merancang dan mendesain *flowchart* dan *storyboard* yang merupakan bagian dari stimulus agar terjadi perubahan perilaku peserta didik. Menurut Nurjan (2016) pada *behaviorisme* belajar dapat diartikan sebagai suatu perubahan tingkah laku yang dapat diamati, yang terjadi melalui stimulus respons. Dengan dilakukan pembuatan *flowchart* dan *storyboard*, maka secara keseluruhan terdapat pedoman utama oleh peneliti sebagai stimulus bagi peserta didik dalam mengembangkan desain produk. Selain itu, teori *behaviorisme* juga dapat terintegrasi pada materi. Materi yang disajikan harus sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik supaya mampu menciptakan lingkungan belajar yang baik bagi peserta didik. Penggunaan warna, gambar, animasi, teks yang didesain dengan baik akan sangat mempengaruhi seseorang dalam belajar. Hal ini sejalan dengan Shahbana et al. (2020), yang menyatakan bahwa pentingnya pengamatan perilaku yang terlihat secara nyata dan pengaruh lingkungan eksternal dalam membentuk dan mengubah perilaku individu.

Setelah itu pengaruh teori konstruktivisme pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* terintegrasi dalam desain proses pembelajaran terkait proyek *Chemo-Entrepreneurship* yang dikembangkan. Dalam pendekatan teori konstruktivisme terdapat beberapa konsep utama, pertama bahwa pengetahuan yang diterima siswa tidak boleh pasif tetapi siswa harus aktif berdasarkan struktur kognitif siswa tersebut, kedua bahwa fungsi kognisi bersifat adaptif dan membantu perkembangan belajar melalui pengalaman nyata yang dimiliki siswa (Widiyatmoko, 2023). Pada proyek *Chemo-Entrepreneurship*, diharapkan peserta didik secara aktif dapat melakukan praktikum aplikatif terkait materi laju reaksi untuk menghasilkan suatu produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomis sehingga dapat memotivasi siswa untuk berwirausaha. Dengan adanya pengalaman nyata yang dimiliki siswa melalui proyek *Chemo-Entrepreneurship* maka akan membantu perkembangan belajar peserta didik.

Setelah dilakukannya tahap desain, peneliti selanjutnya melakukan tahap pengembangan berdasarkan rancangan *storyboard* yang sudah ditetapkan. Pengembangan multimedia pembelajaran interaktif ini menggunakan software *Articulate Storyline* dengan format web (html) atau *application file* yang dapat digunakan melalui *smartphone*, laptop atau komputer berupa link <https://lajureaksi-nurkhalishah.000webhostapp.com>. Produk ini nantinya akan memuat capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi, animasi, video, musik, project *Chemo-Entrepreneurship* dan latihan soal. Produk awal yang dihasilkan selanjutnya divalidasi oleh tim ahli yaitu materi dan media guna menilai kelayakan produk yang dikembangkan. Hasil validasi inilah yang dijadikan bahan perbaikan produk. Kemudian produk direvisi kembali sesuai dengan saran ahli sehingga didapatkan produk yang valid untuk diujicobakan. Dalam mengembangkan multimedia pembelajaran interaktif ini dilakukan validasi ahli materi sebanyak satu kali dan ahli media sebanyak 2 kali.

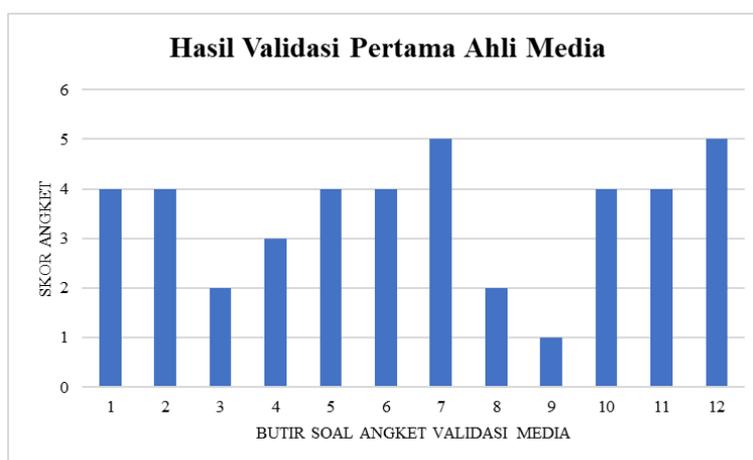
Pada proses validasi terhadap produk pengembangan dilakukan sejalan oleh pendapat para ahli. Adapun kriteria yang digunakan dalam penyusunan validasi materi yakni sah (*valid*), tingkat kebermaknaan (*significant*), kebermanfaatan (*utility*), kesesuaian dengan siswa (*learnability*), dan menarik minat (*interest*). Selanjutnya digunakan 12 prinsip *mayer* sebagai kriteria dalam pengembangan multimedia pembelajaran terkait validasi media yakni prinsip multimedia, kesinambungan spasial, kesinambungan waktu, prinsip kohensi, modalitas belajar, prinsip redudansi, prinsip personalisasi, prinsip interaktivitas, prinsip sinyal, prinsip pra-pelatihan, prinsip suara, serta prinsip gambar (Santoso, 2020).

Validasi materi dilakukan oleh Bapak Dr. Drs. Haryanto, M.Kes pada hari Senin, 15 Januari 2024 dan diperoleh total skor 89 dengan rerata skor 4,68 dalam kategori "Sangat Layak". Secara keseluruhan materi yang disajikan sudah baik dan hasil validasi ahli materi tahap pertama ini memperoleh hasil bahwa materi yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diujicobakan di lapangan tanpa revisi. Validasi ahli materi dilakukan sebanyak satu kali sebelum layak untuk diuji cobakan. Adapun rincian hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



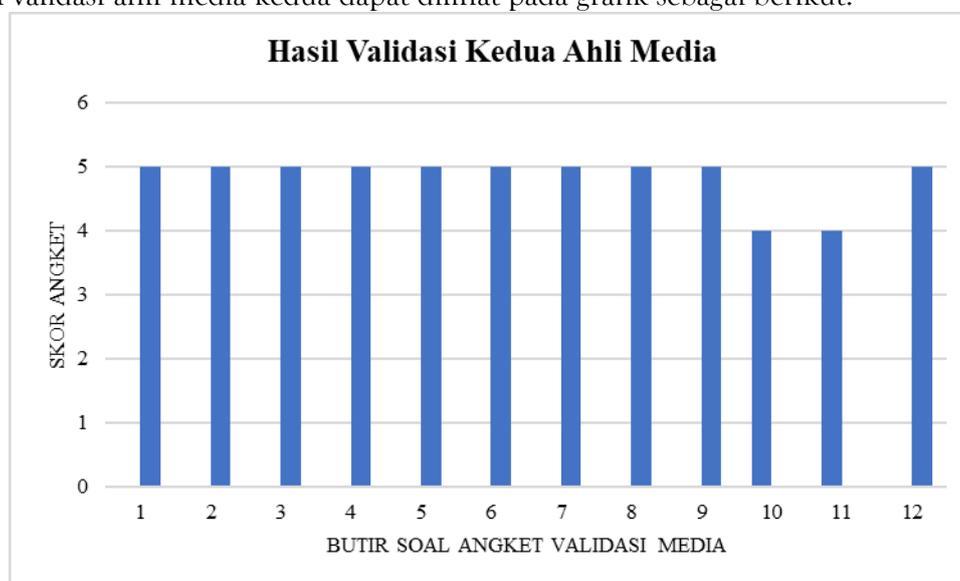
Gambar 2. Grafik Hasil Angket Validasi Ahli Materi

Selanjutnya dilakukan validasi media oleh Bapak Dr. Drs. Haryanto, M.Kes pada hari Senin, 15 Januari 2024 dan diperoleh total skor 42 dengan rerata skor 3,5 dalam kategori "Layak". Terdapat beberapa saran dan komentar dari ahli media yakni beberapa gambar tidak dapat muncul saat diklik, perlu adanya petunjuk penggunaan seperti angka sehingga memudahkan peserta didik untuk mengetahui alur media yang dikembangkan. Setelah itu dilakukan pula perbaikan ikon berputar agar peserta didik tidak kebingungan terhadap media tersebut. Terakhir yakni perlu ditambahkan lagi video pada media untuk memperkuat materi yang diberikan. Hasil validasi ahli media tahap pertama ini memperoleh hasil bahwa media yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diujicobakan di lapangan dengan revisi. Adapun rincian hasil validasi ahli Media pertama dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



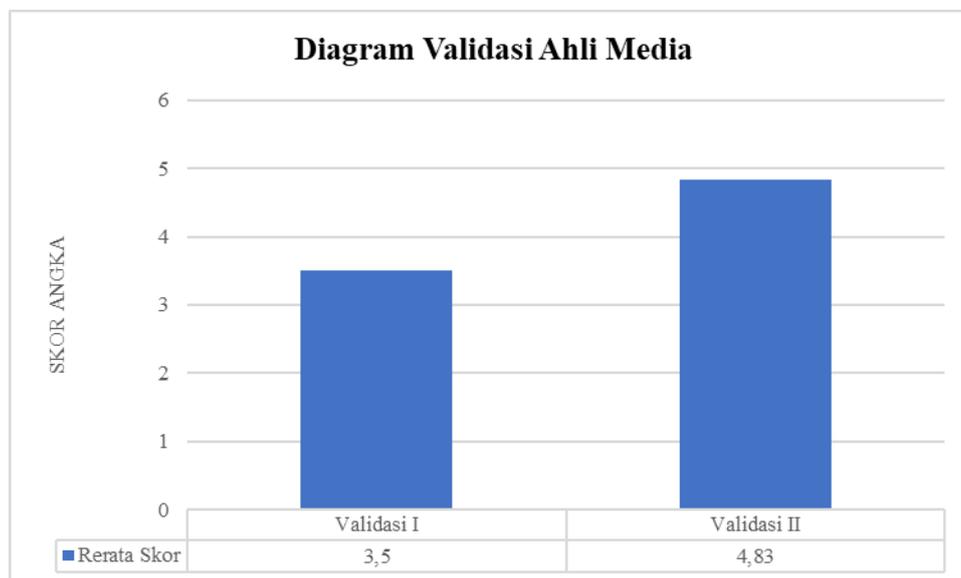
Gambar 3. Grafik Hasil Angket Validasi Pertama Ahli Media

Selanjutnya dilakukan revisi terkait perbaikan dan saran oleh ahli media kedua pada hari Selasa, 23 Januari 2024 dan diperoleh total skor 58 dengan rerata skor 4,83 dalam kategori “Sangat Layak”. Semua saran dan komentar yang diberikan oleh ahli media pada hasil validasi tahap pertama sudah dilakukan dan validator ahli media menyatakan bahwa multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* yang dikembangkan dinyatakan telah baik dan layak untuk diujicobakan di sekolah tanpa perbaikan atau revisi. Maka dengan demikian dapat dikatakan bahwa multimedia yang dikembangkan sudah memenuhi keseluruhan aspek dan tuntutan dari multimedia pembelajaran yang baik dan benar berdasarkan oleh Mayer dalam Santoso (2020) yang digunakan sebagai acuan. Adapun rincian hasil validasi ahli media kedua dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik Hasil Angket Validasi Kedua Ahli Media

Berdasarkan validasi pertama dan kedua ini, kemudian didapatkan diagram skor total yang ditunjukkan pada sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram Skor Ahli Media Tahap I dan II

Setelah peneliti melaksanakan tahap pengembangan yang diakhiri dengan validasi oleh para ahli, maka dilanjutkan dengan tahap implementasi. Sebelum produk multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* dilakukan, perlu dilakukan penilaian guru oleh Ibu Endang Sukarni, S.Pd selaku guru mata pelajaran kimia kelas XI. Hasil yang didapat yakni diperoleh jumlah skor 66 dengan rerata skor 4,71 dalam kriteria “Sangat Baik”. Secara keseluruhan produk yang dikembangkan sudah bagus dan rapi dan sudah sesuai dengan materi yang disajikan. Berdasarkan penilaian guru, maka dapat dikatakan multimedia pembelajaran yang dirancang telah memenuhi keseluruhan konsep multimedia yang baik dan benar menurut Sanjaya (20212) yang digunakan sebagai acuan.

Pada tahap implementasi dilakukan uji coba produk di kelas XI fase F5 SMAN 2 Kota Jambi. Uji coba yang dilakukan adalah uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Diawali oleh uji coba satu-satu oleh tiga peserta didik kelas XII IPA 1 SMAN 2 Kota Jambi dengan tingkat kemampuan berbeda secara *offline* dengan memberikan produk yang sudah dikembangkan.

Berdasarkan uji coba satu-satu, diperoleh rerata skor untuk uji coba satu-satu sebesar 4,47 dalam kriteria “Sangat Baik”. Penilaian tertinggi diperoleh pada indikator kemudahan akses, tampilan video yang sesuai serta kebermanfaatan media terhadap pemahaman materi laju reaksi dengan persentase sebesar 100%. Sedangkan penilaian terendah diperoleh pada indikator terkait soal yang disajikan dengan persentase sebesar 73,33%. Secara keseluruhan peserta didik memahami media yang dikembangkan, akses yang mudah dan tampilan menarik yang menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan. Sehingga produk dinilai dapat digunakan untuk semua tingkatan kemampuan peserta didik. Dilanjutkan uji coba kelompok kecil yang melibatkan 16 peserta didik XII IPA 1 SMAN 2 Kota Jambi secara *offline* rerata skor untuk uji coba kelompok kecil sebesar 4,46 dalam kriteria “Sangat Baik”. Penilaian tertinggi diperoleh pada indikator tampilan media yang menarik serta kemudahan akses dengan persentase berturut-turut sebesar 95% dan 96,25%. Sedangkan penilaian terendah diperoleh pada indikator terkait ide yang dapat dimunculkan terkait proyek *Chemo-Entrepreneurship* dengan persentase sebesar 80%. Secara keseluruhan peserta didik merasa tertarik karena media memiliki tampilan yang menarik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar kimia dan lebih mudah memahami materi laju reaksi.

Setelah peneliti melakukan uji coba kelompok kecil, dilanjutkan uji kelompok besar dengan melibatkan kelas percobaan yakni kelas XI fase F5 SMAN 2 Kota Jambi yang terdiri dari 32 peserta didik guna melihat keefektifan pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada materi laju reaksi terhadap kemampuan berpikir kreatif. Hasil dari uji coba ini diperoleh rerata skor sebesar 4,38 dalam kriteria “Sangat Baik”. Penilaian tertinggi diperoleh pada

indikator keserasian warna background dengan tulisan, tombol serta animasi dengan persentase sebesar 93,75%. Secara umum peserta didik mengatakan bahwa produk multimedia pembelajaran yang dikembangkan sangat menarik, mampu meningkatkan motivasi belajar kimia terkait materi laju reaksi, dan bahasa yang digunakan serta penjelasan materi yang disajikan mudah dipahami, serta animasi yang disajikan menarik perhatian. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Mandasari et al. (2021), secara efektif pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Articulate Storyline* dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Adanya proyek *Chemo-Entrepreneurship* juga dapat menarik perhatian peserta didik kedalam konsep nyata dan menghasilkan produk bernilai ekonomi.

Pada uji coba kelompok besar juga dilakukan evaluasi berpikir kreatif melalui pre-test dan post-test guna mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Pre-test dilaksanakan di awal pembelajaran dan post-test dilaksanakan di akhir pembelajaran dengan responden yang sama yakni 32 peserta didik kelas XI fase F5 SMAN 2 Kota Jambi. Untuk mengukur adanya perbedaan secara spesifik antara pre-test dan post-test maka perlu dilakukan uji *T-Paired* (paired test). Namun sebagai prasyarat dilakukan uji *T-Paired*, peneliti melakukan uji normalitas guna memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Dilakukan menggunakan program SPSS 26, uji normalitas dengan uji satu sampel Shapiro wilk (sampel <100) diperoleh adanya nilai signifikansi untuk pre-test sebesar 0,230 dan untuk post-test sebesar 0,082. Hasil nilai signifikansi ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal di mana nilai signifikansi masing-masing data lebih dari 0,05.

Dilanjutkan uji *T-Paired* menggunakan program SPSS 26 guna mengetahui keefektifan penggunaan produk multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada materi laju reaksi. Berdasarkan uji *T-Paired* terlihat bahwa nilai t-hitung yang didapat sebesar 13,415 yang jika dibandingkan dengan nilai t-tabel sebesar 2,039 pada taraf nyata 95% ($\alpha = 0,05$), maka didapat t-hitung > t-tabel. Sehingga jika disesuaikan dengan hipotesis, apabila nilai t-hitung > t-tabel dan nilai Sig (2-tailed) < 0,005 maka H1 diterima dan H0 ditolak. Sehingga disimpulkan adanya pengaruh yang bermakna signifikan pada penggunaan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada materi laju reaksi terhadap kemampuan berpikir kreatif. Sari et al. (2022) pada penelitiannya juga mengemukakan bahwa kenaikan pada post-test menunjukkan adanya kelayakan media pembelajaran berbasis software *Articulate Storyline* terhadap keterampilan berpikir kreatif.

Untuk mendukung uji *T-Paired* yang menyatakan bahwa adanya pengaruh yang bermakna terkait penggunaan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada materi laju reaksi terhadap kemampuan berpikir kreatif, maka peneliti melanjutkan melakukan uji N-Gain guna mengukur peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) pembelajaran. Soal yang diuji berbentuk essay dan penilaian yang dilakukan telah disesuaikan dengan rubrik penilaian berpikir kreatif. diperoleh rerata peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang ditunjukkan dengan N-Gain skor sebesar 0,6385 dengan persentasi skor sebesar 63,85% dalam kategori "cukup efektif". Hal ini sejalan dengan penelitian Qonita et al. (2022) yang menyatakan bahwa media yang dikembangkan menggunakan *Articulate Storyline* mendapatkan validitas dengan kategori valid dan mendapatkan respon baik pada uji coba skala kecil. Sehingga produk *Articulate Storyline* dinilai mampu menarik dan mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif. Serta penelitian yang dilakukan oleh Wibowo dan Ariyatun (2018) bahwa penerapan pembelajaran kimi berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* memiliki dampak positif dalam meningkatkan kreativitas siswa. Diperkuat pula oleh Hartini & Azizah (2019), bahwa pembelajaran berbasis kewirausahaan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang terdiri atas kemampuan berpikir lancar, luwes, orisinal, dan elaborasi.

Berdasarkan hasil validasi tim ahli materi, ahli media, penilaian guru, respon peserta didik dan penilitin relevan terkait produk multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* terhadap kemampuan berpikir kreatif, maka disimpulkan bahwa produk multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* dinyatakan valid, praktis, dan efektif dapat dijadikan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran serta berpotensi dapat meningkatkan

kemampuan berpikir kreatif guna memaksimalkan tercapainya tujuan pembelajaran pada materi laju reaksi.

SIMPULAN

Hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada materi laju reaksi terhadap kemampuan berpikir kreatif menunjukkan beberapa kesimpulan penting. Multimedia ini didesain menggunakan software Articulate Storyline dan di-host di www.000webhost.com, sesuai dengan pedoman desain ID Lee dan Owens (2004). Validitas konseptual dan prosedural produk telah diverifikasi oleh ahli materi dan ahli media, sementara penilaian guru menyatakan kualitasnya sebagai sangat baik. Uji coba langsung dengan peserta didik menunjukkan kesesuaian multimedia ini dengan berbagai tingkatan kemampuan, dan respons yang baik dari peserta didik terlihat dalam uji coba kelompok kecil maupun besar. Terutama, multimedia ini secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam memahami materi laju reaksi. Dengan demikian, pengembangan multimedia pembelajaran ini memberikan kontribusi yang berarti dalam pendidikan kimia dengan memberikan alat pembelajaran interaktif yang efektif dan berorientasi pada perkembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Saran yang diusulkan dalam penelitian ini mencakup dua aspek penting. Pertama, penelitian hanya mencakup uji coba kelompok besar untuk mengukur efektivitas produk dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan yang meliputi uji performance dan uji impact untuk mengevaluasi pengaruh multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* terhadap sikap dan dampaknya secara luas dalam pembelajaran. Kedua, penelitian hanya terfokus pada materi laju reaksi, sehingga disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan yang melibatkan pengembangan multimedia pembelajaran interaktif serupa untuk materi lain. Dengan demikian, penelitian selanjutnya diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang efektivitas dan penerapan multimedia pembelajaran interaktif berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* dalam konteks pendidikan kimia secara lebih luas.

REFERENSI

- Alqadri, S. N. Z., Iriani, R., & Hamid, A. (2021). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Menggunakan *Articulate Storyline* Dengan Model Pembelajaran Auditory, Intellectually Dan Repetition (Air) Pada Materi Larutan Penyangga, *JCAE (Journal of Chemistry And Education)*, Vol 4, No 3, 108-115.
- Andrean, D. M., Yerimadesi, Gazali, F. (2019). Validitas dan Praktikalitas Modul Sistem Koloid Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) untuk Kelas XI IPA SMA/MA. *Edukimia Journal*, 1(1), 62-68.
- Darni, D., Akmal, A., Ramadhan, D., & Ismail, I. (2023). Model Student Self Assessment for Geography Teacher at MAN. *International Journal of Educational Dynamics*, 5(2), 163-170.
- Dewi, C. A., & Mashami, R. A. (2019). The effect of *Chemo-Entrepreneurship* oriented inquiry module on improving students' creative thinking ability. *Journal of Turkish science education*, 16(2), 253-263.
- Dito, B. S., & Pujiastuti, H. (2021). Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 4(2), 59-65.
- Farkhati, A. (2019). Implementasi manajemen pembelajaran kimia berbantuan e-lkpd terintegrasi *Chemo-Entrepreneurship* untuk menganalisis soft skill siswa. *Chemistry Education*, 8(2), 2-3.
- Fitriza, Z., & Elvira, S. (2023). Analysis of the Structure and Content of the Independent Curriculum on Basic Law of Chemistry. *Journal of Educational Sciences*. 7(2), 358-368.

- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. AREA-D American Education Research Association's Division. D, Measurement and Research Methodology.
- Hanifa, E., Hairida, Rasmawan, R., Masriani & Lestari, I. (2024). Kesiapan Guru Kimia dalam Mengimplementasikan Kurikulum Merdeka di SMA. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(1), 957-964.
- Hasan & Milawati. (2021). *Media Pembelajaran*. Tahta Media Group.
- Husein, S., Herayanti, L., & Gunawan, G. (2015). Pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(3), 221-225.
- Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan. (2020). "Pedoman Penyelenggaraan Belajar Dari Rumah Dalam Masa Darurat Penyebaran Corona Virus Disease (Covid-19)." Surat Edaran Nomor 15 Tahun 2020 (021): 1-20.
- Lubis, D. A., Maulina, J., & Pohan, L. A. (2018). Pengembangan Multimedia Menggunakan Pendekatan Saintifik Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit. *Cheds: Journal Of Chemistry, Education, And Science*, 2(2), 11-21.
- Mandasari, Y. D., Subandowo, M., & Gunawan, W. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Konfigurasi Elektron Elektronik Otomatis Mata Pelajaran IPA Di Masa Pandemi Covid-19, *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, Vol 4, No 3, 309-318.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning Second Edition*, New York: Cambridge: Cambridge University Press.
- Minarni, M., Epinur, E., Yusnidar, Y., Syahri, W., Rusdi, R., & Afrida, A. (2023). Penggunaan Laboratorium Virtual Materi Laju Reaksi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMAN 3 Muaro Jambi. *DEDIKASI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 11-18.
- Muderawan, I. W., Wiratma, I. G. L., & Nabila, M. Z. (2019). Analisis faktor-faktor penyebab kesulitan belajar siswa pada pelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 3(1), 17-23.
- Nismalasari, N., Santiani, S., & Rohmadi, M. (2016). Penerapan model pembelajaran learning cycle terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa pada pokok bahasan getaran harmonis. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 4(2).
- Nirwana, E., & Yenti, E. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Buku Saku Kimia dengan Pendekatan Chemo-Enterpreneurship (CEP) berorientasi Green Chemistry Pada Materi Asam Basa. *Konfigurasi*, 5(1), 49-56.
- Nurlina, S. S., Nurfadilah, S. P., & Bahri, A. (2021). *Teori Belajar Dan Pembelajaran*, Makassar: LPP UNISMUH Makassar .
- Pangestu, N. S., & Hasti Yuniarta, T. N. (2019). Proses Berpikir Kreatif Matematis Siswa Extrovert dan Introvert SMP Kelas VIII Berdasarkan Tahapan Wallas. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 215- 226.
- Putriani, D. J., & Hudaidah. (2021). Penerapan Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 831-838.
- Qonita, N. A., Sari, W. K., & Mardhiya, J. (2022). Pengembangan media pembelajaran kimia minyak bumi berbasis green chemistry berbantuan *Articulate Storyline*. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 25(2), 109-120.
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6313-6319.
- Riduwan. (2015). *Dasar-dasar Statistika*, Bandung: Alfabeta.
- Saselah, R, Y. (2021). Pengembangan Media Pugar dalam Pembelajaran Berbasis Proyek berorientasi Chemo-Enterpreneurship (CEP) untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik. *Jurnal Guru Dikmen dan Dikus*, 4(2), 174-190.
- Sinaga E, S, W., Yusnaidar, Syahri, W., & Muhaimin. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbentuk Aplikasi Android Berbasis Multipel Representasi pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(2), 81-91.

- Sundari, C., & Silitonga, M, P. (2022). Penerapan Media Interaktif *Articulate Storyline* dalam Pembelajaran Ikatan Kimia di SMA. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(4), 421-427.
- Syahputra, F., & Maksum, H. (2020). The Development of Interactive Multimedia Learning in Information and Communication Technology Subjects. *Journal of Educational Research and Evaluation*, 4(4), 428-434.
- Mariani, R., Marzal, J., & Zurweni, Z. (2021). Pengembangan media mobile learning dengan pendekatan saintifik berbasis keterampilan berpikir kritis matematis siswa kelas XI MAN 2 kota jambi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 3295-3310.
- Sanjaya, W. (2012). *Media Komunikasi pembelajaran*, Jakarta: Kencana.
- Santoso, B. A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Menggunakan Prinsip Mayer Pada Mata Pelajaran Pemrograman Web Dinamis untuk Siswa SMK Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak. *journal.iaingorontalo*, 16(2), 41-49.
- Sari, F. A., Pratiwi, U., & Fatmaryanti, S. D. (2022). Pengembangan media interaktif berbasis *Articulate Storyline* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 3(1), 24-32.
- Septiani, D. B., & Okmarisa, H. (2023). Pengembangan media pembelajaran menggunakan construct 2 dengan pendekatan scaffolding pada materi laju reaksi. *Journal of Research and Education Chemistry (JREC)*, 5(1), 13.
- Shahbana, E. B., & Satria, R. (2020). Implementasi Teori Belajar Behavioristik Dalam Pembelajaran. *Jurnal Serunai Administrasi Pendidikan*, 9(1), 24-33.
- Sinaga, W. S. E., Yusnaidar, Y., Syahri, W., & Muhaimin, M. (2023). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbentuk Aplikasi Android Berbasis Multipel Representasi pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(2), 81-91.
- Sugilar, H. (2019). *Multimedia Matematika di Era Digital*. Seminar Nasional Teknik Elektro. 442-451.
- Sumiharsono, R., & Hasanah, H. (2017). *Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, Guru dan Calon Pendidik*, Jember: Pustaka Abadi.
- Wibowo, T., dan Ariyatun, A. (2018). Penerapan Pembelajaran Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* (CEP) Terhadap Kreativitas Siswa SMA Modern Pondok Selamat Pada Materi Kelarutan dan KSP, *JTK (Jurnal Tadris Kimiys)*, Vol 03, No 1: 62-72.
- Widiyatmoko Arif. (2023). *Teori Pembelajaran IPA*. Pekalongan : PT Nasya Expanding Management.