

Kebutuhan media pembelajaran *educational escape room* pada materi laju reaksi ditinjau dari indikator AIDA

Patricia Putri Kissya Rintyaningtyas¹, Sandi Danar Cynthia Sari^{2*}, Ratna Sari Siti Aisyah³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

*email korespondensi: sandidanarcs@untirta.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran berbasis Educational Escape Room (EER) pada materi laju reaksi berdasarkan indikator Attention, Interest, Desire, dan Action (AIDA) sebagai dasar perancangan game “The Lost Lab of Atkins”. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik purposive sampling yang melibatkan 70 siswa peminatan MIPA dari dua SMA di Kota Serang. Data dikumpulkan melalui kuesioner berskala Likert lima tingkat yang terdiri atas 16 pernyataan dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan persentase respons. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada indikator Attention, 96% siswa memberikan respons positif terhadap penggunaan contoh nyata atau eksperimen virtual. Pada indikator Interest, 93% siswa menyatakan bahwa animasi atau video membuat materi laju reaksi lebih menarik. Pada indikator Desire, 94% siswa menunjukkan kebutuhan terhadap media pembelajaran untuk membantu meningkatkan pemahaman materi. Sementara itu, pada indikator Action, 83% siswa menunjukkan kecenderungan mengulang materi menggunakan media interaktif. Namun, kesediaan menggunakan media secara rutin untuk belajar mandiri menunjukkan variasi respons, yaitu 53% positif, 42% kurang setuju, dan 5% tidak setuju atau sangat tidak setuju. Temuan ini menjadi dasar perancangan EER yang mengintegrasikan visualisasi konsep, eksperimen virtual, permainan interaktif, dan latihan soal, sekaligus mempertimbangkan strategi untuk mendorong penggunaan media secara berkelanjutan. Penelitian ini merupakan analisis kebutuhan dan tidak menguji efektivitas media. Hasilnya diharapkan menjadi landasan pengembangan “The Lost Lab of Atkins” sesuai kebutuhan siswa dan karakteristik materi laju reaksi.

Kata Kunci: Educational Escape Room; Analisis Kebutuhan; Model AIDA; Laju Reaksi; Media Pembelajaran

Abstract

The Need for Educational Escape Room Learning Media on Reaction Rate Topics Based on AIDA Indicators. This study aims to analyze students' needs for an Educational Escape Room (EER)-based learning medium on reaction rates using the Attention, Interest, Desire, and Action (AIDA) indicators as a basis for designing “The Lost Lab of Atkins”. A quantitative approach with purposive sampling involved 70 science-track students from two senior high schools in Serang City, Indonesia. Data were collected using a five-point Likert-scale questionnaire comprising 16 statements and analyzed descriptively using response percentages. The findings revealed that, under Attention, 96% of students responded positively to the use of real-life examples or virtual experiments. Under Interest, 93% indicated that animations or videos made reaction-rate topics more engaging. Under Desire, 94% expressed a need for learning media to improve their understanding of reaction rates. Regarding Action, 83% showed a tendency to review the material using interactive media. However, willingness to use the media regularly for independent learning varied, with 53% positive responses, 42% indicating partial agreement, and 5% expressing disagreement or strong disagreement. These findings provide a basis for designing an EER that integrates concept visualization, virtual experiments, interactive gameplay, and exercises while considering strategies to encourage sustained use. This study focuses on needs analysis and does not evaluate media effectiveness. Its findings are expected to inform the development of “The Lost Lab of Atkins” in accordance with students' needs and the characteristics of reaction-rate content.

Keywords: Educational Escape Room; Needs Analysis; AIDA Model; Reaction Rate; Learning Media

Pendahuluan

Perkembangan teknologi mendorong pemanfaatan media pembelajaran digital yang lebih interaktif dan menarik. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah pembelajaran berbasis permainan (*game-based*

learning), yaitu pendekatan yang mengintegrasikan unsur permainan ke dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan siswa (Bai dkk., 2020). Salah satu bentuk penerapannya adalah *Educational Escape Room* (EER), yakni media pembelajaran yang mengadaptasi konsep permainan *escape room* melalui tantangan, teka-teki, dan pemecahan masalah untuk mencapai tujuan pembelajaran (Grande-de-Prado dkk., 2021). Karakteristik tersebut memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam mengeksplorasi materi dan menyelesaikan tantangan yang berkaitan dengan konsep pembelajaran.

Dalam pembelajaran kimia, pemahaman konsep melibatkan representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik yang tidak selalu mudah dihubungkan oleh siswa (Ristiyan & Bahriah, 2016). Kesulitan tersebut dapat diperburuk oleh strategi pembelajaran yang kurang sesuai, terbatasnya variasi latihan, serta rendahnya minat dan perhatian siswa (Aisyah dkk., 2020; Yakina dkk., 2017). Oleh karena itu, diperlukan media yang sesuai dengan karakteristik materi agar konsep kimia dapat dipahami secara lebih konkret, kontekstual, dan bermakna (Widiastuti, 2019).

Salah satu materi yang tergolong kompleks adalah laju reaksi. Materi ini mencakup persamaan laju, orde reaksi, faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi, serta teori tumbukan. Meskipun fenomenanya dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti perkaratan besi dan pembakaran kertas (Muliaman, 2021), pemahaman konsepnya menuntut kemampuan menginterpretasikan data dan menghubungkan berbagai representasi kimia. Ahmadi & Maripa (2023) melaporkan bahwa tingkat kesulitan siswa dalam mempelajari laju reaksi mencapai 44,93% dengan kategori sedang. Kesulitan tertinggi ditemukan pada penentuan orde reaksi dan tetapan laju berdasarkan data percobaan, yaitu 62,93% dengan kategori tinggi. Sementara itu, persamaan laju dan orde reaksi memiliki tingkat kesulitan sebesar 50,30% dengan kategori sedang, sedangkan konsep laju reaksi dan teori tumbukan menunjukkan tingkat kesulitan sebesar 29,57% dengan kategori rendah.

Temuan tersebut sejalan dengan hasil wawancara guru kimia di SMAN 6 Kota Serang dan SMAN 1 Ciruas yang menunjukkan bahwa motivasi dan antusiasme siswa dipengaruhi oleh subtopik dan bentuk kegiatan pembelajaran. Siswa cenderung mengalami penurunan motivasi, kecemasan, dan menjadi pasif ketika menghadapi perhitungan kompleks, terutama penentuan orde reaksi dan pengolahan data desimal. Sebaliknya, keterlibatan siswa meningkat ketika pembelajaran dilakukan melalui kegiatan eksploratif, seperti praktikum dan kuis interaktif berbasis permainan. Guru telah memvariasikan pembelajaran melalui praktikum, fenomena sehari-hari sebagai apersepsi, serta media digital seperti *PowerPoint* dan Kahoot. Namun, berdasarkan hasil wawancara tersebut, kesulitan dalam memahami konsep abstrak dan menyelesaikan perhitungan masih menjadi tantangan. Kondisi ini menunjukkan perlunya media yang memadukan visualisasi konsep, aktivitas eksploratif, dan latihan interaktif sesuai karakteristik materi laju reaksi.

EER dapat menjadi salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan tersebut melalui integrasi materi dengan teka-teki, tantangan, dan pemecahan masalah. Namun, perancangan media perlu didasarkan pada kebutuhan siswa agar fitur yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik materi dan kondisi pembelajaran. Untuk memetakan kebutuhan tersebut secara sistematis, penelitian ini menggunakan model AIDA yang mencakup *Attention* (perhatian), *Interest* (ketertarikan), *Desire* (keinginan), dan *Action* (tindakan). Piernas Padilla dkk (2023) telah membahas penggunaan kerangka AIDA dalam perancangan pengalaman belajar berbasis virtual escape room. Dalam penelitian ini, AIDA digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa terhadap media, mulai dari aspek yang menarik perhatian, membangun ketertarikan, mendorong keinginan untuk belajar, hingga kecenderungan menggunakan media dalam aktivitas pembelajaran.

Meskipun penelitian terdahulu telah membahas penerapan EER dan potensinya dalam mendukung keterlibatan serta pengalaman belajar, pemetaan kebutuhan siswa untuk perancangan EER pada materi laju reaksi berdasarkan keempat indikator AIDA masih perlu dikaji secara khusus. Materi laju reaksi memiliki karakteristik berupa fenomena nyata, proses pada tingkat partikel, representasi simbolik, grafik, dan aktivitas eksperimen yang perlu dipertimbangkan dalam desain media (Mashami & Khaeruman, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran berbasis EER pada materi laju reaksi berdasarkan indikator *Attention*, *Interest*, *Desire*, dan *Action*. Hasil analisis diharapkan menjadi dasar perancangan game EER "*The Lost Lab of Atkins*" yang mengintegrasikan visualisasi konsep, simulasi atau eksperimen virtual, tantangan interaktif, dan latihan soal sesuai kebutuhan siswa serta karakteristik materi laju reaksi.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Menurut Sugiyono (2018), metode penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme dan digunakan untuk

meneliti populasi atau sampel tertentu. Pengambilan sampel dalam penelitian kuantitatif dapat dilakukan secara acak, berdasarkan pertimbangan tertentu, maupun dengan menggunakan seluruh anggota populasi sesuai dengan tujuan penelitian. Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen penelitian yang disusun berdasarkan aspek yang akan dikaji, sedangkan data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi atau kebutuhan yang menjadi fokus penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran *Educational Escape Room* (EER) pada materi laju reaksi berdasarkan indikator AIDA (*Attention, Interest, Desire, dan Action*). Analisis kebutuhan dilakukan sebagai tahap awal pengembangan media untuk memperoleh gambaran mengenai karakteristik pembelajaran, ketertarikan peserta didik terhadap penggunaan media interaktif, serta kebutuhan dan kecenderungan mereka dalam memanfaatkan media pembelajaran untuk mendukung proses belajar. Analisis ini didasarkan pada pertimbangan bahwa materi laju reaksi mencakup konsep dan perhitungan yang berpotensi menimbulkan kesulitan bagi peserta didik, khususnya dalam menentukan orde reaksi dan tetapan laju berdasarkan data percobaan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif media pembelajaran yang dapat menyajikan materi secara interaktif dan menarik serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan pemecahan masalah.

Responden penelitian berjumlah 70 peserta didik kelas XII SMA peminatan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang telah mempelajari materi laju reaksi, terdiri atas 33 peserta didik dari SMAN 6 Kota Serang dan 37 peserta didik dari SMAN 1 Ciruas. Pemilihan kedua sekolah dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan rencana penggunaan media yang dikembangkan, yaitu *The Lost Lab of Atkins*, dalam uji coba terbatas yang melibatkan satu kelas pada masing-masing sekolah. Dengan demikian, analisis kebutuhan ini diarahkan untuk memperoleh informasi awal yang relevan dengan karakteristik peserta didik dan konteks pembelajaran di sekolah yang direncanakan menjadi lokasi uji coba media.

Data dikumpulkan pada 24 September 2026 menggunakan angket analisis kebutuhan peserta didik yang disebarakan melalui *Google Forms*. Angket terdiri atas 16 butir pernyataan dengan skala Likert lima tingkat, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), kurang setuju (KS), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Butir pernyataan disusun berdasarkan empat indikator AIDA yang diadaptasi untuk mengidentifikasi kebutuhan peserta didik terhadap media pembelajaran. Indikator *Attention* terdiri atas lima butir pernyataan untuk mengidentifikasi perhatian peserta didik terhadap materi laju reaksi dan kebutuhan akan penyajian materi melalui teks, visualisasi, contoh nyata, serta eksperimen virtual. Indikator *Interest* terdiri atas tiga butir pernyataan untuk mengetahui ketertarikan peserta didik terhadap penggunaan media interaktif, simulasi, permainan, animasi, dan video dalam pembelajaran. Indikator *Desire* terdiri atas empat butir pernyataan untuk mengidentifikasi keinginan peserta didik dalam memahami materi secara lebih mudah dan menyenangkan serta kebutuhan terhadap media yang mendukung pemahaman dan motivasi belajar. Sementara itu, indikator *Action* terdiri atas empat butir pernyataan untuk mengetahui kecenderungan kesediaan peserta didik menggunakan media dalam belajar mandiri, mengerjakan latihan atau eksperimen virtual, membagikan pengalaman belajar, dan mengulang materi secara mandiri. Pengisian angket dilakukan secara mandiri setelah peneliti memberikan petunjuk pengisian pada awal pelaksanaan.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner dengan menggunakan skala Likert lima tingkat, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Kurang Setuju (KS), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Data hasil kuesioner dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan teknik analisis persentase. Persentase setiap alternatif jawaban dihitung berdasarkan frekuensi respons siswa dengan rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

Keterangan:

P = persentase

f = frekuensi jawaban pada setiap kategori

N = jumlah keseluruhan respons pada aspek yang dianalisis.

Hasil analisis kebutuhan digunakan sebagai landasan dalam menentukan karakteristik dan fitur media EER yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik, meliputi penyajian materi, visualisasi konsep, aktivitas interaktif, tantangan pemecahan masalah, dan latihan yang relevan dengan materi laju reaksi. Penggunaan indikator AIDA dalam penelitian ini berfungsi sebagai kerangka untuk mengelompokkan respons peserta didik terhadap aspek perhatian, ketertarikan, keinginan, dan kecenderungan tindakan dalam konteks kebutuhan

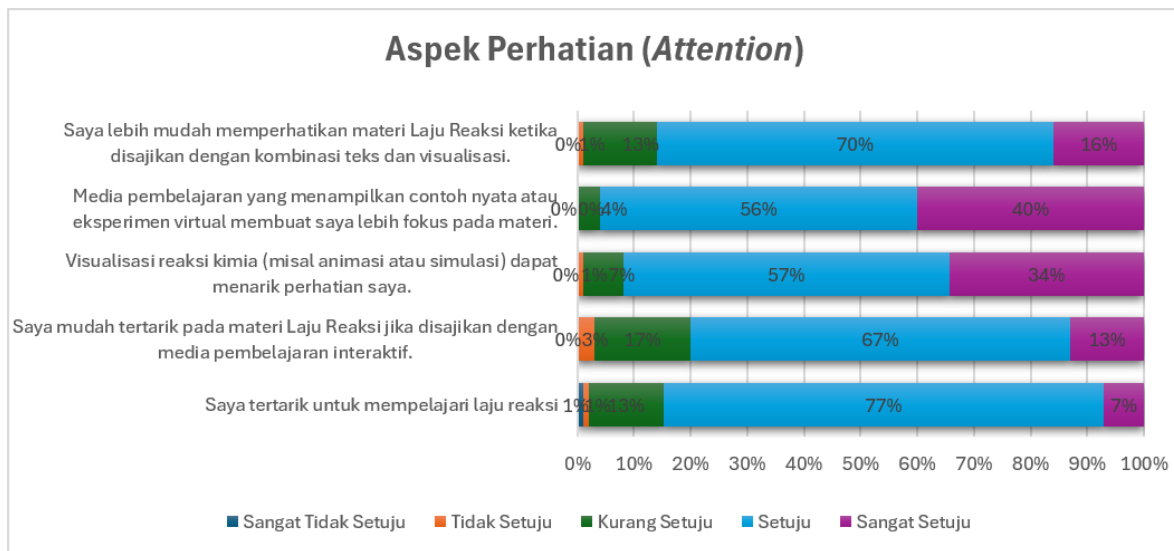
media pembelajaran, bukan sebagai ukuran langsung efektivitas media yang telah dikembangkan. Analisis kebutuhan dilakukan pada tahap awal pengembangan, sehingga pengujian instrumen difokuskan pada validitas isi secara kualitatif. Uji validitas isi (*content validity*) dilakukan melalui penilaian ahli (*expert judgement*) yang melibatkan dua orang dosen pembimbing. Validasi dilakukan melalui telaah kritis dan diskusi mendalam untuk memastikan kesesuaian butir pernyataan dengan tujuan penelitian, kecukupan substansi, serta kejelasan bahasa. Berdasarkan masukan yang diberikan, instrumen direvisi hingga dinyatakan valid dan layak digunakan dalam pengumpulan data. Aspek reliabilitas tidak diukur melalui koefisien statistik angka, melainkan dijaga melalui konsistensi konseptual. Konsistensi ini dipastikan melalui penyusunan butir pernyataan yang sesuai dengan indikator serta melalui proses penelaahan berulang bersama dosen pembimbing. Temuan penelitian diposisikan sebagai gambaran deskriptif mengenai kebutuhan peserta didik pada kedua sekolah yang menjadi lokasi penelitian dan tidak dimaksudkan untuk digeneralisasikan secara luas ataupun digunakan sebagai bukti efektivitas media *Educational Escape Room* (EER).

Hasil dan Pembahasan

Data hasil analisis kebutuhan dikumpulkan melalui kuesioner yang disusun berdasarkan model AIDA, yaitu *Attention* (perhatian), *Interest* (ketertarikan), *Desire* (keinginan), dan *Action* (tindakan). Kuesioner menggunakan skala Likert dengan lima pilihan jawaban, yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Kurang Setuju (KS), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Pada indikator *Attention*, kuesioner digunakan untuk menggali kondisi awal pembelajaran serta perhatian siswa terhadap materi laju reaksi, khususnya ketertarikan terhadap penggunaan media pembelajaran interaktif, visualisasi reaksi kimia, contoh nyata atau eksperimen virtual, serta kombinasi teks dan visualisasi. Selanjutnya, indikator *Interest* digunakan untuk mengidentifikasi ketertarikan siswa terhadap media dan metode pembelajaran yang dapat membuat materi laju reaksi lebih menarik, seperti penggunaan media interaktif, simulasi, game, animasi, dan video. Indikator *Desire* digunakan untuk menggali keinginan siswa terhadap media pembelajaran yang memungkinkan mereka melakukan eksperimen secara virtual, memahami materi secara lebih cepat dan menyenangkan, memvisualisasikan perubahan konsentrasi atau kecepatan reaksi, serta meningkatkan pemahaman terhadap materi laju reaksi. Sementara itu, indikator *Action* digunakan untuk mengetahui kesiapan siswa dalam menggunakan media pembelajaran, yang meliputi kesediaan menggunakan media secara rutin sebagai sarana belajar mandiri, mengerjakan latihan atau eksperimen virtual, membagikan pengalaman belajar kepada teman, serta mengulang materi menggunakan media interaktif hingga memahami konsep.

Responden dalam analisis kebutuhan ini berjumlah 70 siswa SMA pada bidang peminatan MIPA di dua sekolah menengah atas di Kota Serang. Siswa diberikan kuesioner sebagai instrumen untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi, ketertarikan, keinginan, dan kesiapan mereka terhadap penggunaan media pembelajaran interaktif pada materi laju reaksi. Hasil analisis kebutuhan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menentukan karakteristik dan kebutuhan media pembelajaran yang akan dikembangkan, yaitu game EER “The Lost Lab of Atkins” berbasis model AIDA untuk menstimulasi motivasi belajar siswa pada materi laju reaksi.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti mengembangkan beberapa pertanyaan untuk mengidentifikasi kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran, yang meliputi empat indikator, yaitu *Attention* (perhatian), *Interest* (ketertarikan), *Desire* (keinginan), dan *Action* (tindakan). Berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh 70 siswa, diperoleh gambaran mengenai kebutuhan dan respons siswa terhadap penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan.



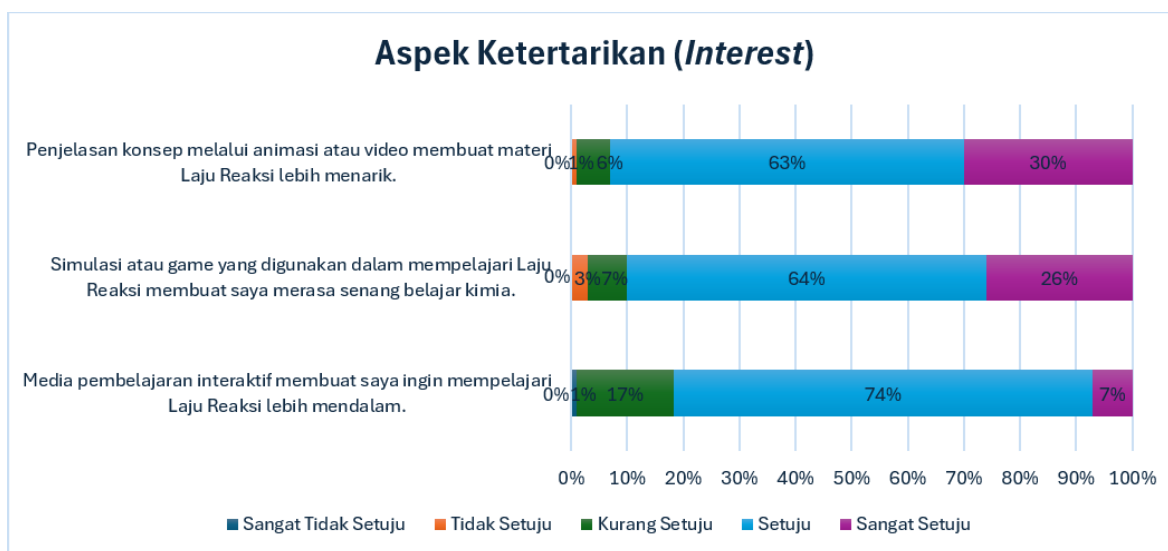
Gambar 1. Hasil Kuesioner Aspek Perhatian (*Attention*)

Pada indikator *Attention*, respons siswa menunjukkan bahwa penyajian materi Laju Reaksi melalui berbagai bentuk visualisasi berpotensi menarik perhatian dalam proses pembelajaran. Pernyataan mengenai kemudahan memperhatikan materi melalui kombinasi teks dan visualisasi memperoleh respons Setuju (S) sebesar 70% dan Sangat Setuju (SS) sebesar 16%. Sementara itu, penggunaan contoh nyata atau eksperimen virtual mendapatkan respons S sebesar 56% dan SS sebesar 40%. Adapun penyajian reaksi kimia melalui animasi atau simulasi memperoleh respons S sebesar 57% dan SS sebesar 34%. Jika ditinjau dari keseluruhan distribusi jawaban, penggunaan contoh nyata atau eksperimen virtual menunjukkan respons positif tertinggi, yaitu 95,7%, dibandingkan kombinasi teks dan visualisasi yang mencapai 86%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa siswa tidak hanya membutuhkan tampilan materi yang menarik, tetapi juga penyajian yang dapat membantu mereka menghubungkan konsep kimia dengan fenomena yang lebih konkret. Kebutuhan tersebut relevan dengan karakteristik materi laju reaksi yang melibatkan proses tumbukan antarpartikel, perubahan konsentrasi, dan interaksi pada tingkat submikroskopik yang sulit diamati secara langsung (Mashami & Khaeruman, 2020).

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Fatya & Haitami (2025), yang menunjukkan bahwa visualisasi grafik melalui *GeoGebra* dapat membantu menjelaskan perubahan konsentrasi pereaksi terhadap waktu pada berbagai orde reaksi. Selain itu, Syahri dkk (2017) mengembangkan multimedia interaktif materi laju reaksi dengan mengintegrasikan unsur visual dan animasi submikroskopik untuk mendukung penyajian konsep kimia. Kedua penelitian tersebut memperkuat pentingnya visualisasi dalam membantu siswa memahami konsep yang abstrak. Namun, hasil analisis kebutuhan ini juga menunjukkan bahwa perhatian siswa perlu dibangun melalui penyajian yang tidak hanya informatif, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan interaktif. Hal ini didukung oleh respons terhadap pernyataan mengenai ketertarikan mempelajari materi Laju Reaksi apabila disajikan melalui media pembelajaran interaktif, dengan persentase S sebesar 67% dan SS sebesar 13%. Sementara itu, pernyataan mengenai ketertarikan untuk mempelajari laju reaksi memperoleh respons S sebesar 77% dan SS sebesar 7%. Distribusi tersebut menunjukkan adanya respons positif terhadap materi maupun penyajiannya melalui media interaktif, meskipun tingkat persetujuan pada kedua pernyataan tersebut berbeda.

Berdasarkan temuan tersebut, pengembangan *Educational Escape Room (EER) The Lost Lab of Atkins* perlu mengintegrasikan visualisasi yang berfungsi mendukung pemahaman konsep sekaligus menjadi bagian dari alur permainan. Ilustrasi fenomena reaksi, animasi pergerakan partikel, serta visualisasi perubahan konsentrasi dapat disajikan pada tahap pengenalan misi untuk membantu siswa mengamati hubungan antara fenomena dan konsep laju reaksi. Selanjutnya, unsur-unsur visual tersebut dapat dihubungkan dengan teka-teki atau tantangan yang harus diselesaikan siswa selama menjelajahi laboratorium virtual. Sagita et al. (2021) menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran laju reaksi yang mengintegrasikan gambar, animasi, video, dan kuis memperoleh respons positif sebesar 87,86% serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan nilai *N-gain* 0,51 (kategori sedang). Temuan ini mendukung integrasi visualisasi dan aktivitas interaktif dalam EER *The Lost Lab of Atkins* untuk membantu mengarahkan perhatian dan memperjelas konsep laju reaksi yang abstrak. Namun, kontribusinya dalam meningkatkan perhatian dan pemahaman siswa tetap perlu diuji melalui implementasi dan evaluasi media.

Dengan demikian, visualisasi tidak sekadar menjadi elemen dekoratif, tetapi berperan sebagai sarana untuk mengarahkan perhatian siswa, memperjelas konsep kimia yang abstrak, dan membangun keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan aktivitas dalam permainan. Meskipun demikian, potensi rancangan tersebut masih perlu diuji melalui implementasi dan evaluasi media untuk mengetahui kontribusinya terhadap perhatian dan pemahaman siswa.



Gambar 2. Hasil Kuesioner Aspek Ketertarikan (*Interest*)

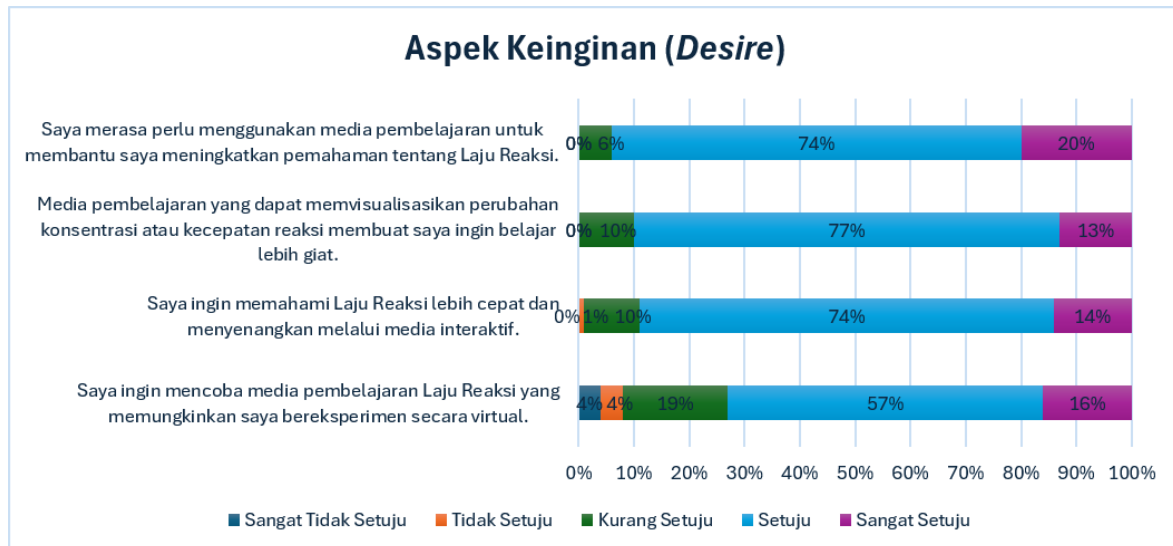
Pada indikator *Interest*, hasil analisis menunjukkan bahwa animasi, video, simulasi, dan permainan berpotensi meningkatkan ketertarikan siswa dalam mempelajari materi Laju Reaksi. Pernyataan mengenai penggunaan animasi atau video memperoleh respons positif sebesar 93%, yang terdiri atas 63% siswa pada kategori Setuju (S) dan 30% pada kategori Sangat Setuju (SS). Sementara itu, pernyataan mengenai penggunaan simulasi atau permainan yang membuat pembelajaran kimia terasa menyenangkan memperoleh respons positif sebesar 90%, dengan 64% siswa memilih S dan 26% memilih SS. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa cenderung tertarik pada penyajian materi yang dinamis dan melibatkan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Meskipun demikian, masih terdapat respons Kurang Setuju (KS) sebesar 6% pada penggunaan animasi atau video dan 7% pada penggunaan simulasi atau permainan. Hal ini mengindikasikan bahwa ketertarikan terhadap bentuk media tersebut belum sepenuhnya dirasakan oleh seluruh siswa. Oleh karena itu, penggunaan unsur visual dan permainan perlu disertai penyajian materi serta aktivitas yang relevan dengan kebutuhan belajar siswa.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Mewengkwang dkk (2020), yang menunjukkan bahwa penggunaan video animasi pada materi laju reaksi dan faktor-faktor yang memengaruhinya berkaitan dengan hasil belajar yang lebih tinggi pada kelas eksperimen, dengan rata-rata 86,40, dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan metode ceramah, dengan rata-rata 53,50. Hasil penelitian tersebut memberikan gambaran mengenai potensi media animasi dalam mendukung pembelajaran laju reaksi. Namun, hasil analisis kebutuhan ini berfokus pada respons siswa terhadap karakteristik media yang diminati, sehingga tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa penggunaan animasi atau permainan secara langsung meningkatkan pemahaman maupun hasil belajar. Dengan demikian, temuan dari kedua penelitian tersebut memiliki keterkaitan dalam menyoroti pentingnya penyajian materi yang menarik, tetapi berbeda dari segi fokus kajian.

Selain ketertarikan terhadap bentuk penyajian materi, indikator *Interest* juga mencakup kecenderungan siswa untuk mempelajari materi secara lebih mendalam. Pada pernyataan mengenai media pembelajaran interaktif yang mendorong keinginan untuk mendalami materi Laju Reaksi, respons positif mencapai 81%, terdiri atas 74% siswa yang memilih S dan 7% yang memilih SS. Meskipun mayoritas siswa memberikan respons positif, persentase tersebut lebih rendah dibandingkan ketertarikan terhadap animasi atau video (93%) dan simulasi atau permainan (90%). Perbedaan ini mengindikasikan bahwa ketertarikan terhadap bentuk penyajian media belum tentu sepenuhnya diikuti oleh keinginan untuk mendalami materi. Selain itu, respons KS sebesar 17% menunjukkan bahwa sebagian siswa belum sepenuhnya merasakan dorongan tersebut melalui media interaktif. Oleh sebab itu, media pembelajaran perlu dirancang bukan hanya untuk memberikan pengalaman yang menyenangkan, tetapi juga untuk mendorong keterlibatan siswa dalam memahami konsep.

Berdasarkan hasil tersebut, pengembangan *Educational Escape Room (EER) The Lost Lab of Atkins* dapat mengintegrasikan narasi laboratorium misterius, misi pada setiap ruangan, serta teka-teki yang berkaitan

dengan konsep laju reaksi. Setiap tantangan dapat diarahkan pada pemahaman teori tumbukan dan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi, misalnya melalui aktivitas mengidentifikasi kondisi yang menghasilkan tumbukan efektif atau membandingkan pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi. Penyelesaian misi sebaiknya disertai umpan balik yang menjelaskan alasan suatu jawaban benar atau keliru, sehingga siswa tidak hanya berfokus pada penyelesaian permainan, tetapi juga memperoleh kesempatan untuk memperdalam pemahaman konsep. Dengan rancangan tersebut, unsur permainan diharapkan dapat mendukung ketertarikan siswa sekaligus mengarahkan perhatian mereka pada tujuan pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan Adenya dkk (2025), yang menyatakan bahwa unsur misteri, pemecahan teka-teki, dan penyelesaian tantangan dalam pembelajaran berbasis permainan dapat mendorong keterlibatan aktif siswa. Hal ini diterapkan dalam pengembangan *Educational Escape Room* (EER) The Lost Lab of Atkins melalui narasi laboratorium misterius, misi, dan teka-teki terkait konsep laju reaksi. Setiap tantangan dilengkapi umpan balik untuk membantu siswa mengevaluasi pemahamannya. Namun, kontribusinya dalam mempertahankan minat dan meningkatkan pemahaman siswa tetap perlu dibuktikan melalui pengujian media.



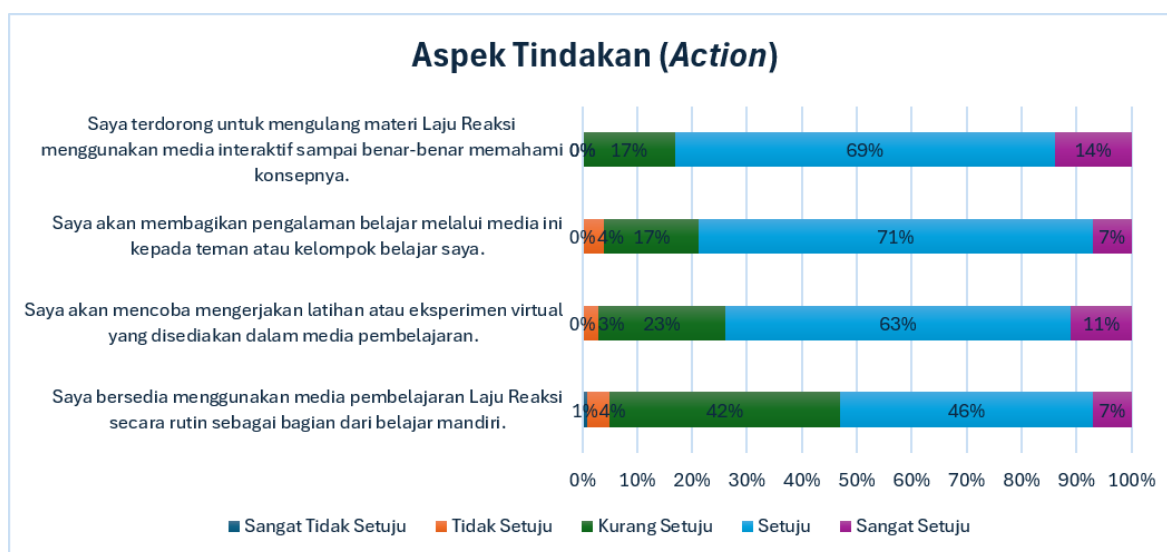
Gambar 3. Hasil Kuesioner Aspek Keinginan (*Desire*)

Pada indikator *Desire*, hasil analisis menunjukkan bahwa siswa memiliki kebutuhan terhadap media pembelajaran yang dapat membantu meningkatkan pemahaman materi Laju Reaksi. Hal ini terlihat dari respons positif sebesar 94% pada pernyataan mengenai kebutuhan menggunakan media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman, yang terdiri atas 74% respons Setuju (S) dan 20% Sangat Setuju (SS). Selain itu, sebanyak 90% siswa memberikan respons positif terhadap penggunaan media yang memvisualisasikan perubahan konsentrasi atau kecepatan reaksi, dengan 77% memilih S dan 13% memilih SS. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan siswa tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan media pembelajaran, tetapi juga dengan kemampuannya menyajikan konsep secara visual agar lebih mudah dipahami. Kebutuhan ini relevan dengan karakteristik materi laju reaksi yang melibatkan perubahan konsentrasi terhadap waktu serta faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan reaksi. Visualisasi dapat menjadi sarana untuk membantu siswa mengamati perubahan tersebut dan menghubungkannya dengan konsep yang dipelajari (Mashami & Khaeruman, 2020).

Meskipun demikian, respons positif terhadap keinginan mencoba media pembelajaran yang menyediakan eksperimen virtual hanya mencapai 73%, lebih rendah dibandingkan kebutuhan terhadap media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman (94%) dan visualisasi perubahan konsentrasi atau kecepatan reaksi (90%). Pada pernyataan mengenai keinginan memahami materi secara lebih cepat dan menyenangkan melalui media interaktif, respons positif mencapai 88%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kebutuhan untuk memahami materi melalui bantuan media relatif lebih tinggi dibandingkan keinginan untuk mencoba eksperimen virtual. Selain itu, persentase respons Kurang Setuju (KS) pada eksperimen virtual mencapai 19%, sedangkan respons Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS) masing-masing sebesar 4%. Distribusi tersebut memperlihatkan bahwa keinginan menggunakan fitur eksperimen virtual belum merata di antara siswa. Namun, data penelitian ini belum dapat menjelaskan penyebab perbedaan respons tersebut. Preferensi terhadap aktivitas belajar atau kesiapan menggunakan eksperimen virtual dapat menjadi kemungkinan penjelasan, tetapi keduanya memerlukan pengkajian lebih lanjut.

Temuan mengenai kebutuhan terhadap media interaktif memiliki keterkaitan dengan penelitian Ginting (2024), yang melaporkan hubungan korelasi sebesar ($r = 0,681$) antara penggunaan video animasi dalam model *Discovery Learning* dan motivasi serta hasil belajar siswa pada materi Laju Reaksi. Hasil tersebut memberikan dukungan terhadap relevansi penggunaan media visual dalam pembelajaran kimia. Akan tetapi, penelitian ini berfokus pada analisis kebutuhan siswa berdasarkan indikator *Desire*, sehingga hasilnya belum dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa penggunaan media interaktif atau eksperimen virtual akan secara langsung meningkatkan motivasi maupun hasil belajar. Temuan yang diperoleh lebih tepat dijadikan dasar untuk menentukan karakteristik media yang sesuai dengan kebutuhan siswa sebelum media dikembangkan dan diuji.

Berdasarkan hasil tersebut, pengembangan *Educational Escape Room (EER) The Lost Lab of Atkins* perlu mengutamakan fitur yang membantu siswa memahami konsep sekaligus menyediakan kesempatan untuk menerapkannya dalam aktivitas interaktif. Visualisasi perubahan konsentrasi dan kecepatan reaksi dapat dipadukan dengan simulasi faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi, seperti konsentrasi, luas permukaan, suhu, dan katalis. Selain itu, teka-teki pada setiap ruangan dapat dirancang agar siswa menerapkan teori tumbukan untuk menentukan kondisi yang mendukung terjadinya tumbukan efektif. Eksperimen virtual juga dapat disediakan sebagai salah satu pilihan aktivitas, dilengkapi pertanyaan konseptual yang mengarahkan siswa untuk menjelaskan hubungan antara perubahan kondisi dan laju reaksi. Dengan demikian, rancangan EER tidak hanya mengakomodasi kebutuhan siswa terhadap media yang membantu pemahaman, tetapi juga menghubungkan visualisasi, eksplorasi, dan penerapan konsep dalam satu alur pembelajaran.



Gambar 4. Hasil Kuesioner Aspek Tindakan (Action)

Pada indikator *Action*, analisis dilakukan untuk mengetahui kecenderungan siswa dalam melakukan aktivitas belajar menggunakan media interaktif pada materi Laju Reaksi. Aspek ini mencakup keinginan siswa untuk mengulang materi, membagikan pengalaman belajar, mencoba latihan atau eksperimen virtual, serta menggunakan media secara rutin dalam kegiatan belajar mandiri. Pada pernyataan “Saya terdorong untuk mengulang materi Laju Reaksi menggunakan media interaktif sampai benar-benar memahaminya”, diperoleh respons STS sebesar 0%, TS 0%, KS 17%, S 69%, dan SS 14%. Dominasi respons Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS), dengan total 83%, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki kecenderungan positif untuk memanfaatkan media interaktif dalam mengulang materi hingga memperoleh pemahaman yang lebih baik. Meskipun demikian, respons Kurang Setuju (KS) sebesar 17% mengindikasikan bahwa dorongan untuk mengulang materi belum dirasakan secara merata oleh seluruh siswa. Temuan ini sejalan dengan Cylindrica dkk (2021) yang menunjukkan bahwa penggunaan *e-scaffolding* dapat meningkatkan pemahaman konsep laju reaksi melalui penyajian materi yang lebih mudah dipahami. Hal ini mendukung potensi media interaktif sebagai sarana bagi siswa untuk mempelajari kembali materi secara mandiri, meskipun dorongan tersebut belum dirasakan oleh seluruh siswa.

Pada pernyataan “Saya akan membagikan pengalaman belajar melalui media ini kepada teman atau kelompok belajar saya”, persentase respons STS sebesar 0%, TS 4%, KS 17%, S 71%, dan SS 7%. Respons positif yang mencapai 78% menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki kecenderungan untuk membagikan pengalaman belajarnya kepada teman atau kelompok belajar. Namun, respons KS sebesar 17%

dan TS sebesar 4% memperlihatkan bahwa kecenderungan tersebut belum dimiliki oleh semua siswa. Temuan ini menunjukkan adanya potensi media interaktif untuk mendukung berbagi pengalaman belajar, meskipun perilaku tersebut masih perlu dikaji lebih lanjut melalui penerapan media dalam pembelajaran.

Selanjutnya, pada pernyataan “Saya akan mencoba mengerjakan latihan atau eksperimen virtual yang disediakan dalam media pembelajaran”, diperoleh respons STS sebesar 0%, TS 3%, KS 23%, S 63%, dan SS 11%. Jumlah respons positif sebesar 74% menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki kecenderungan untuk mencoba aktivitas latihan atau eksperimen virtual yang disediakan. Aktivitas tersebut berpotensi memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran. Akan tetapi, respons KS sebesar 23% menunjukkan bahwa masih terdapat siswa yang belum sepenuhnya terdorong untuk melakukan aktivitas tersebut, sedangkan respons TS sebesar 3% menunjukkan adanya sebagian kecil siswa yang memberikan penilaian negatif.

Berbeda dengan ketiga pernyataan sebelumnya, kesediaan siswa untuk menggunakan media secara berkelanjutan menunjukkan respons yang lebih beragam. Pada pernyataan “Saya bersedia menggunakan media pembelajaran Laju Reaksi secara rutin sebagai bagian dari belajar mandiri”, diperoleh respons STS sebesar 1%, TS 4%, KS 42%, S 46%, dan SS 7%. Respons positif mencapai 53%, sedangkan respons KS mencapai 42%. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun lebih dari separuh siswa menyatakan kesediaannya untuk menggunakan media secara rutin, proporsi siswa yang belum sepenuhnya bersedia juga tergolong besar. Dengan demikian, kecenderungan siswa untuk mencoba atau mengulang materi melalui media interaktif belum tentu diikuti oleh kesediaan untuk menjadikannya bagian dari rutinitas belajar mandiri.

Perbedaan respons tersebut memperlihatkan bahwa indikator *Action* tidak hanya berkaitan dengan keinginan siswa untuk melakukan aktivitas belajar, tetapi juga mencakup kesediaan mempertahankan penggunaan media secara berkelanjutan. Tingginya respons positif terhadap pengulangan materi (83%) dan percobaan latihan atau eksperimen virtual (74%) menunjukkan bahwa kedua aktivitas tersebut cukup mendapat penerimaan dari siswa. Sebaliknya, respons positif terhadap penggunaan media secara rutin hanya mencapai 53%. Perbedaan ini mungkin berkaitan dengan kebiasaan belajar, pengelolaan waktu, atau kebutuhan siswa terhadap arahan selama pembelajaran. Namun, faktor-faktor tersebut belum dapat dipastikan karena tidak diukur secara langsung dalam penelitian ini.

Temuan pada indikator *Action* dapat dikaitkan dengan penelitian Veronika (2025), yang melaporkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Problem Based Learning* pada materi Laju Reaksi mampu mendorong keterlibatan aktif dan kemandirian belajar siswa. Penelitian tersebut memberikan konteks yang relevan mengenai potensi media interaktif dalam mendukung aktivitas belajar. Selain itu, Syahri dkk (2017) membahas pengembangan multimedia interaktif berbasis representasi kimia, sedangkan Mewengkang dkk (2020) mengkaji penggunaan video animasi pada materi Laju Reaksi dan faktor-faktor yang memengaruhinya. Ginting (2024) juga mengkaji penggunaan video pembelajaran dalam model *Discovery Learning*. Penelitian-penelitian tersebut berkaitan dengan pemanfaatan media untuk menyajikan materi kimia secara lebih menarik dan mendukung proses pembelajaran. Sementara itu, penelitian ini berfokus pada pemetaan kebutuhan siswa berdasarkan empat indikator AIDA, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai landasan awal dalam merancang media yang sesuai dengan karakteristik kebutuhan siswa.

Berdasarkan hasil tersebut, pengembangan *Educational Escape Room* (EER) “The Lost Lab of Atkins” perlu mempertimbangkan tidak hanya aspek visual dan interaktivitas, tetapi juga dukungan yang dapat memfasilitasi keberlanjutan aktivitas belajar. Media dapat dirancang dengan menyediakan petunjuk bertahap, umpan balik yang menjelaskan ketepatan jawaban, kesempatan untuk memperbaiki jawaban, latihan penguatan, serta rangkuman materi pada akhir misi. Fitur-fitur tersebut merupakan rekomendasi desain yang ditujukan untuk membantu siswa mengulang materi, mengevaluasi pemahaman, dan melanjutkan pembelajaran secara mandiri. Meskipun demikian, manfaat fitur tersebut terhadap kebiasaan belajar siswa masih perlu dibuktikan melalui pengujian lebih lanjut.

Jika ditinjau secara keseluruhan, keempat indikator AIDA memperlihatkan kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran Laju Reaksi dari berbagai aspek. Pada indikator *Attention*, respons positif terhadap penggunaan contoh nyata atau eksperimen virtual mencapai 95,7%. Pada indikator *Interest*, respons positif terhadap animasi atau video mencapai 93%. Sementara itu, pada indikator *Desire*, sebanyak 90% siswa memberikan respons positif terhadap visualisasi perubahan konsentrasi atau kecepatan reaksi. Pada indikator *Action*, respons positif terhadap penggunaan media secara rutin untuk belajar mandiri hanya mencapai 53%. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa penerimaan terhadap unsur visual dan interaktif tidak selalu sejalan dengan kesediaan untuk menggunakan media secara berkelanjutan. Oleh karena itu, rancangan EER

perlu mempertimbangkan keterpaduan antara penyajian visual, pengalaman bermain, dukungan pemahaman konsep, dan aktivitas belajar mandiri.

Karakteristik EER yang mengintegrasikan tantangan, teka-teki, dan pemecahan masalah memberikan peluang untuk menggabungkan berbagai kebutuhan tersebut dalam satu alur pembelajaran. Dalam konteks materi Laju Reaksi, “The Lost Lab of Atkins” dapat dirancang dengan memadukan representasi visual, simulasi atau eksperimen virtual, permainan, serta tantangan konseptual yang berkaitan dengan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, rancangan tersebut diharapkan relevan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa. Dengan demikian, kontribusi penelitian ini terletak pada penyediaan informasi awal mengenai kebutuhan siswa berdasarkan indikator *Attention*, *Interest*, *Desire*, dan *Action* sebagai dasar perancangan media EER pada materi Laju Reaksi. Namun, hasil analisis kebutuhan ini belum dapat dijadikan bukti bahwa media yang dikembangkan efektif meningkatkan motivasi atau hasil belajar. Pengujian lebih lanjut tetap diperlukan untuk mengevaluasi kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas “The Lost Lab of Atkins” dalam pembelajaran kimia.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap 70 siswa peminatan MIPA dari dua SMA di Kota Serang, penelitian ini menunjukkan adanya kebutuhan terhadap media pembelajaran interaktif pada materi laju reaksi berdasarkan empat indikator AIDA. Pada indikator Attention, sebanyak 95,7% siswa memberikan respons positif terhadap penggunaan contoh nyata atau eksperimen virtual; pada indikator Interest, 93% siswa tertarik pada penggunaan animasi atau video; pada indikator Desire, 94% siswa membutuhkan media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman materi; sedangkan pada indikator Action, 83% siswa menunjukkan kecenderungan mengulang materi menggunakan media interaktif. Meskipun demikian, kesediaan siswa untuk menggunakan media secara rutin dalam belajar mandiri hanya memperoleh respons positif sebesar 53%, sehingga pengembangan media perlu memperhatikan aspek keberlanjutan penggunaan. Temuan ini menjadi dasar pengembangan Educational Escape Room (EER) The Lost Lab of Atkins yang mengintegrasikan visualisasi konsep, fenomena nyata, simulasi atau eksperimen virtual, serta teka-teki dan tantangan pemecahan masalah yang relevan dengan materi laju reaksi. Untuk mendukung pembelajaran mandiri, media juga perlu dilengkapi dengan petunjuk bertahap, umpan balik, latihan penguatan, dan rangkuman materi. Hasil penelitian ini terbatas pada respons 70 siswa dari dua sekolah yang diteliti sehingga tidak dapat digeneralisasikan secara luas. Selain itu, penelitian ini masih berupa analisis kebutuhan dan belum menguji kelayakan, kepraktisan, maupun efektivitas media. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu melakukan pengujian kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas EER untuk mengetahui kesesuaiannya dengan kebutuhan siswa dan kontribusinya terhadap pembelajaran laju reaksi.

Referensi

- Adenya, A. G., Anggraini, R., & Sari, D. A. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Amplop Misterius pada Pembelajaran PPKn Kelas IV Sekolah Dasar. *Menulis: Jurnal Penelitian Nusantara*, 1(6), 314–325. <https://doi.org/10.59435/menulis.v1i6.344>
- Ahmadi, A., & Maripa, B. R. (2023). Profil Kesulitan Belajar Siswa Kelas XI Putra pada Berbagai Submateri Laju Reaksi di Lingkungan Pesantren. *Indonesian Journal of Teacher Education*, 4(2), 92–101. <https://journal.publication-center.com/index.php/ijte/article/view/2283>
- Aisyah, R. S. S., Wijayanti, I. E., & Aisyah, S. (2020). The Quality of Selvo E-Modules as Learning Media on The Topic Of Voltaic Cells. *EduChemia: Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 5(1), 39–50. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v5i1.7218>
- Bai, S., Hew, K. F., & Huang, B. (2020). Does gamification improve student learning outcome? Evidence from a meta-analysis and synthesis of qualitative data in educational contexts. *Educational Research Review*, 30, 100322. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>
- Cylindrica, V. B., Dasna, I. W., & Sumari, S. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berbantuan E-scaffolding pada Materi Laju Reaksi terhadap Pemahaman Konsep Siswa dengan Motivasi Berprestasi Berbeda (Nomor 7) [Journal:eArticle, State University of Malang]. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v6i7.14934>
- Fatya, A. I., & Haitami, I. (2025). Visualisasi Penurunan Konsentrasi Pereaksi Terhadap Waktu Sebagai Media Integrasi Konsep Laju Reaksi dan Kalkulus Dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1–14. <https://doi.org/10.18592/jpm.vi.17119>

- Ginting, S. S. S. (2024). *Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Dan Media Video Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Laju Reaksi* [Undergraduate, UNIMED]. https://doi.org/10.4203331033_BAB_III.pdf
- Grande-de-Prado, M., García-Martín, S., Baelo, R., & Abella-García, V. (2021). Edu-Escape Rooms. *Encyclopedia*, 1(1), 12–19. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1010004>
- Mashami, R. A., & Khaeruman, K. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Kimia Berbasis PBL (Problem Based Learning) untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 8(2), 85–96. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v8i2.3138>
- Mewengkang, A., Rampe, M. J., & Palilingan, S. C. (2020). Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Pada Materi Laju Reaksi dan Faktor-faktor Yang mempengaruhi Laju Reaksi. *Oxygenius: Journal Of Chemistry Education*, 2(1), 29–33. <https://doi.org/10.37033/ojce.v2i1.143>
- Muliaman, A. (2021). Efektivitas Model Project Based Learning Berorientasi eXe Learning dan Motivasi terhadap Hasil Belajar pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) STKIP Kusuma Negara*, 13(1), 51–57. <https://doi.org/10.37640/jip.v13i1.956>
- Piarnas Padilla, J. M., Parra Meroño, M. C., & Flores Asenjo, M. D. P. (2023). Escape Rooms virtuales: Una herramienta de gamificación para potenciar la motivación en la educación a distancia. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 61–85. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37685>
- Ristiyani, E., & Bahriah, E. S. (2016). ANALISIS KESULITAN BELAJAR KIMIA SISWA DI SMAN X KOTA TANGERANG SELATAN. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 18–29. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPI/article/view/431/573>
- Sugiyono. (2018, Juli 27). (Open Access) *Metode Penelitian Kuantitatif (2018)* | Sugiyono | 6437 Citations. <https://scispace.com/papers/metode-penelitian-kuantitatif-5e471ktdv8>
- Syahri, W., Muhaimin, M., & Ardi, A. M. (2017). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Representasi Kimia pada Materi Laju Reaksi untuk Siswa Kelas XI SMAN 4 Kota Jambi. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 9(1), 26–34. <https://doi.org/10.22437/jisic.v9i1.5081>
- Veronika, E. (2025). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Dengan Articulate Storyline Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Laju Reaksi* [Sarjana, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa]. <https://eprints.untirta.ac.id/45880/>
- Widiastuti, N. L. G. K. (2019). Pendidikan Sains Terintegrasi Keterkaitan Konsep Ikatan Kimia Dengan Berbagai Bidang Ilmu. *Widya Accarya*, 10(2). <https://doi.org/10.46650/wa.10.2.777.%25p>
- Yakina, Y., Kurniati, T., & Fadhillah, R. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas X di SMA Negeri 1 Sungai Ambawang. 5(2). <https://doi.org/10.29406/arz.v5i2.641>