

PENGEMBANGAN MEDIA *GAME UALAR TANGGA DIGITAL* PADA MATERI HUKUM DASAR KIMIA

Dinda Rifanna Elfiza, Hermansyah Amir*, Sura Menda Ginting

Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Bengkulu

*For correspondence purposes, email: hermansyah1962@gmail.com

ABSTRACT

[Development of Digital Snakes and Ladder Game Media On Basic Chemistry Law Material] This research is a research and development (R&D) that aims to produce a product in the form of a web-based digital snakes and ladders game on fundamental law in chemistry. This study aims to determine the results of feasibility reviewed by experts, student responses, and implementation results after using digital snakes and ladders game media. This research uses the ADDIE development model which includes the stages of analysis, design, development, implementation, evaluation. Response test subjects were students of SMAN 8 Bengkulu City class X-2 totaling 35 students and implementation test class X-1 totaling 35 students. The instruments used in this study include interview sheets, observation sheets, students need analysis questionnaires, validation sheets, and students response questionnaires. The results of the validation of the digital Snake and Ladder Game on fundamental law in chemistry were declared very feasible by material and media validators with an average score of 4.59 and 4.59 respectively. Students' responses to the digital Snake and Ladder Game on fundamental law in chemistry included very good criteria with an average score of 4.14. The results of the implementation of digital Snake and Ladder Game on basic chemical law material get a percentage of 82.4% which includes very good criteria. It can be concluded from the results of the study that the digital Snake and Ladder Game on fundamental law in chemistry is feasible to be applied to learning with this material.

Keywords: digital snake and ladder game, fundamental law in chemistry

ABSTRAK

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa game ular tangga digital berbasis web pada materi hukum dasar kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari kelayakan ditinjau oleh ahli, respon peserta didik, dan hasil implementasi setelah menggunakan media game ular tangga digital. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Subjek uji respons adalah peserta didik SMAN 8 Kota Bengkulu kelas X-2 berjumlah 35 orang dan uji implementasi kelas X-1 berjumlah 35 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar wawancara, lembar observasi, angket analisis kebutuhan peserta didik, lembar validasi, serta angket respons peserta didik. Hasil validasi game ular tangga digital pada materi hukum dasar kimia dinyatakan sangat layak oleh validator materi dan media dengan rerata skor masing-masing yaitu 4,59 dan 4,59. Respons peserta didik terhadap game ular tangga digital pada materi hukum dasar kimia Termasuk kriteria

sangat baik dengan nilai rata-rata 4,14. Hasil implementasi *game* ular tangga digital pada materi hukum dasar kimia mendapatkan persentase 82,4% yang termasuk kriteria sangat baik. Dapat ditarik kesimpulan dari hasil penelitian bahwa *game* ular tangga digital pada materi hukum dasar kimia layak diterapkan untuk pembelajaran dengan materi tersebut.

Kata kunci: *game ular tangga digital, hukum dasar kimia*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat telah membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Salah satu bentuk perkembangan tersebut adalah teknologi informasi yang berperan penting dalam meningkatkan efektivitas sistem pembelajaran¹. Integrasi teknologi informasi dalam pembelajaran memungkinkan peserta didik memperoleh informasi dengan lebih mudah, memecahkan masalah secara mandiri, serta berpartisipasi aktif dalam proses belajar². Pemanfaatan teknologi juga mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, baik melalui *mobile learning*, *online learning*, maupun media pembelajaran digital lainnya³. Namun demikian, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam pembelajaran masih menghadapi sejumlah kendala, seperti terbatasnya literasi digital, kurangnya pelatihan guru, dan keterbatasan waktu pengelolaan kelas.

Hasil observasi di SMA Negeri 8 Kota Bengkulu menunjukkan bahwa pemanfaatan TIK dalam pembelajaran kimia masih terbatas pada penggunaan *powerpoint* dan video pembelajaran, sementara 70,5% peserta didik menyatakan bahwa media yang digunakan kurang menarik. Analisis kebutuhan juga mengungkap bahwa 90,3% peserta didik lebih menyukai media berupa permainan edukatif digital karena dianggap mampu menstimulasi kemampuan berpikir, meningkatkan konsentrasi, dan menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan⁴. Media permainan edukatif berbasis digital sendiri kini semakin populer digunakan, karena mampu menghadirkan pengalaman belajar

interaktif yang sesuai dengan tantangan pendidikan abad ke-21⁵. Menariknya, 95,8% peserta didik lebih memilih permainan dengan unsur tantangan berupa soal, kuis, kompetisi, dan sistem penghargaan, dengan jenis permainan yang paling diminati adalah *game* ular tangga digital (78%).

Permainan ular tangga yang pada awalnya merupakan permainan tradisional telah diadaptasi menjadi media pembelajaran dengan menyisipkan soal pada setiap kotak yang dilewati peserta didik⁶. Melalui mekanisme pemberian skor, permainan ini mampu mendorong motivasi belajar sekaligus meningkatkan pemahaman siswa. Penelitian Hakimi & Iswendi (2021) menunjukkan bahwa *game* ular tangga kimia valid dan praktis digunakan serta efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep. Meskipun demikian, penelitian-penelitian terdahulu umumnya masih berfokus pada pengembangan media secara umum dan belum secara spesifik mengintegrasikan unsur tantangan kognitif yang disusun berdasarkan tingkat kemampuan berpikir peserta didik serta penerapannya pada materi hukum dasar kimia dalam bentuk permainan digital yang terstruktur. Salah satu materi yang relevan untuk pengembangan media ini adalah hukum dasar kimia, yang berdasarkan hasil wawancara dengan guru di SMAN 8 Kota Bengkulu, masih kurang diminati oleh peserta didik dan cenderung sulit dipahami karena penyajiannya bersifat konvensional. Kondisi ini menyebabkan rendahnya penguasaan konsep dan keterbatasan siswa dalam mengaitkan hukum dasar kimia dengan penerapan sehari-hari. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi berupa

pengembangan media game ular tangga digital pada materi hukum dasar kimia. Media ini diharapkan tidak hanya menjadikan pembelajaran lebih menarik, tetapi juga mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep kimia yang abstrak serta mendukung tercapainya tujuan pembelajaran secara optimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) sebagai kerangka kerja¹⁹. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 8 Kota Bengkulu, dengan uji coba respon dilaksanakan pada kelas X-2 (35 siswa) dan uji implementasi pada kelas X-1 (35 siswa). implementasi ini dilakukan dikelas yang berbeda untuk menghindari bias.

Pada tahap analisis, peneliti melakukan observasi, wawancara guru, serta penyebaran angket kebutuhan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan pembelajaran. Tahap perancangan meliputi penyusunan rancangan awal media berupa permainan ular tangga digital, instrumen validasi, serta instrumen respon peserta didik. Tahap pengembangan dilakukan dengan pembuatan produk menggunakan *Canva* sebagai media desain dan *Github* dengan bahasa pemrograman HTML, CSS, dan JavaScript untuk menyusun game digital. Produk yang dihasilkan kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli materi.

Tahap implementasi dilaksanakan dengan menerapkan media pada pembelajaran hukum dasar kimia di kelas X-1. Sedangkan tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kualitas produk, baik melalui masukan ahli maupun respons peserta didik. Data penelitian terdiri dari data kualitatif (saran ahli, hasil wawancara, observasi) dan data kuantitatif (hasil angket validasi, respon peserta didik, dan uji

implementasi). Instrumen penelitian meliputi angket, lembar validasi, pedoman wawancara, dan lembar observasi.

Analisis data kualitatif dilakukan dengan mereduksi dan menafsirkan saran dari ahli serta hasil observasi, sedangkan analisis data kuantitatif menggunakan skala likert untuk menilai hasil validasi dan respons siswa. Tingkat kelayakan produk ditentukan berdasarkan rata-rata skor validasi dan respons dengan kategori sangat layak hingga tidak layak²⁰. Sementara itu, uji implementasi dianalisis menggunakan persentase ketepatan jawaban siswa dengan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (1)$$

dengan P adalah persentase ketuntasan, F jumlah jawaban benar, dan N total soal yang dikerjakan²¹.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Uji kelayakan media game

Game ular tangga digital divalidasi oleh dua orang ahli materi. Hasil analisis menunjukkan skor rata-rata validasi materi sebesar 4,59 dengan kategori *sangat layak*.

Tabel 1. Data Hasil Validasi Materi

Aspek Penilaian	Skor			Kategori
	V1	V2	Rerata	
Desain pembelajaran	4,7 5	4,6 3	4,69	Sangat layak
Kebahasaan	4,5	4,5	4,5	Sangat layak
Rata-rata skor			4,59	Sangat layak

Uji Kelayakan Media Game

Game ular tangga digital divalidasi oleh dua orang ahli media. Hasil analisis menunjukkan skor rata-rata validasi materi sebesar 4,59 dengan kategori *sangat layak*.

Tabel 2. Data Hasil Validasi Media

Aspek Penilaian	Skor			Kategori
	V1	V2	Rerata	
Kualitas Media pembelajaran	4,3	5	4,7	Sangat layak
Rekayasa Perangkat Lunak	4,25	5	4,63	Sangat layak
Komunikasi Visual	4,2	4,8	4,5	Sangat layak
Rata-rata skor			4,59	Sangat layak

Uji respon peserta didik

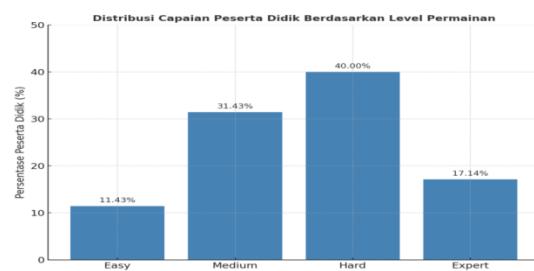
Respon 35 peserta didik kelas X.2 terhadap media menunjukkan skor rata-rata 4,14 dengan kategori *sangat baik*. Sebagian besar siswa menyatakan game mudah digunakan, tampilan menarik, serta soal yang disajikan membantu memahami materi hukum dasar kimia.

Tabel 3. Data Hasil Uji Respon Peserta Didik

Aspek	Skor	Kategori
Materi	4,09	Sangat Baik
Penyajian Media	4,13	Sangat Baik
Kebermanfaatan	4,06	Sangat Baik
Interaksi dan Motivasi	4,27	Sangat Baik
Rata-rata skor	4,14	Sangat Baik

Hasil Capaian Belajar

Capaian belajar diukur melalui skor permainan yang berkaitan dengan jawaban benar atas soal dalam *game*. Hasil menunjukkan persentase uji implementasi yaitu 82,35%. Berikut ditampilkan diagram untuk memvisualisasikan capaian peserta didik.



Gambar 1. Visualisasi Capaian Level Peserta Didik

PEMBAHASAN

Analisis (*Analyze*)

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, peserta didik di kelas X SMA Negeri 8 Kota Bengkulu mengalami kesulitan dalam memahami hukum dasar kimia karena sifat materinya yang abstrak, banyak perhitungan, serta metode pembelajaran yang masih dominan ceramah sehingga minat dan motivasi belajar rendah. Hasil angket menunjukkan bahwa peserta didik lebih tertarik menggunakan game berbasis digital, khususnya ular tangga, karena sederhana, familiar, serta dapat dimainkan secara berkelompok. Oleh karena itu, dikembangkan media *game* ular tangga digital yang memuat materi singkat, soal, dan tantangan dengan penyajian komunikatif, visual menarik, dan umpan balik otomatis. Materi yang dikemas meliputi hukum kekekalan massa, hukum perbandingan tetap, hukum perbandingan berganda, dan hukum perbandingan volume, beserta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan latihan perhitungan. Tujuan pembelajaran dirancang progresif dari level *easy* hingga *expert*, mulai dari mengingat bunyi hukum, mengidentifikasi penerapan, menyelesaikan perhitungan, menganalisis data, hingga mengevaluasi fenomena berbasis hukum kimia. Dengan desain ini, game ular tangga digital tidak hanya berfungsi sebagai hiburan, tetapi juga menjadi media interaktif yang mampu meningkatkan motivasi, pemahaman

kONSEP, dan keterampilan berpikir kritis peserta didik sesuai tuntutan Kurikulum Merdeka.

Desain (*Design*)

Tahap desain dilakukan dengan merancang *prototipe* media pembelajaran berupa *game* ular tangga digital berbasis web yang dapat diakses melalui laptop atau komputer. Desain permainan terdiri dari papan dengan 100 kotak, meliputi 69 kotak materi dan soal, 20 kotak tantangan, serta 11 kotak bonus. Setiap kotak materi menyajikan materi ringkas dalam bentuk pop-up yang dilanjutkan dengan soal pilihan ganda, sedangkan kotak tantangan hanya berisi soal untuk menguji pemahaman, dan kotak bonus memberikan keuntungan tambahan bagi pemain. Soal-soal dikategorikan dalam level *easy*, *medium*, *hard*, dan *expert*, sehingga peserta didik dapat berlatih secara bertahap dari konsep dasar hingga analisis tingkat lanjut. Alur permainan dimulai dengan lemparan dadu digital, pergerakan pion, hingga muncul pop-up berisi materi atau soal sesuai kotak yang ditempati. Media juga dilengkapi animasi pion, backsound, dan sistem skor otomatis. Dengan desain ini, game ular tangga digital dirancang tidak hanya menyenangkan, tetapi juga mendukung pencapaian tujuan pembelajaran hukum dasar kimia secara interaktif dan bermakna.

Pengembangan (*develop*)

Tahap pengembangan (*develop*) dilakukan untuk menyempurnakan rancangan awal hingga menghasilkan produk akhir berupa media pembelajaran game ular tangga digital berbasis web. Produk ini dikembangkan melalui beberapa langkah, yaitu perancangan tampilan, uji validasi, revisi tahap I, uji respon peserta didik, dan revisi tahap II. Tampilan awal permainan (*home page*) dirancang dengan judul, topik materi, ikon ular dan tangga, pohon, serta simbol-simbol kimia untuk memberikan nuansa edukatif sekaligus menarik minat belajar. Warna gradasi

kuning-hijau dipilih karena memberi kesan hangat, ceria, dan menenangkan, sehingga mendukung fokus dan kenyamanan peserta didik^{8,9,10}.



Gambar 2. Halaman Depan (Home Page)

Fitur pengembang menampilkan biodata singkat *developer*, sedangkan fitur panduan permainan berupa *pop-up* yang berisi aturan bermain bagi guru dan peserta didik. Aturan utama meliputi: pemenang ditentukan oleh pencapaian garis finish dan skor tertinggi; petak ular membuat pemain turun, sedangkan tangga memungkinkan naik; petak soal memberi 5 poin jika dijawab benar dan 0 poin jika salah; hasil dadu yang melebihi kotak terakhir mengharuskan mundur sesuai sisa angka; serta durasi permainan diperkirakan berlangsung 45–60 menit.

Selanjutnya, disediakan fitur pemilihan jumlah pemain (2–4 orang) untuk menjaga efektivitas waktu belajar di kelas, serta laman pengisian nama pemain yang menambah kesan personal dalam permainan. Papan permainan terdiri atas 100 kotak dengan kode warna berbeda: hijau untuk materi, kuning untuk tantangan, dan merah untuk bonus, dilengkapi ikon alat laboratorium agar siswa terbiasa mengenal simbol sains.

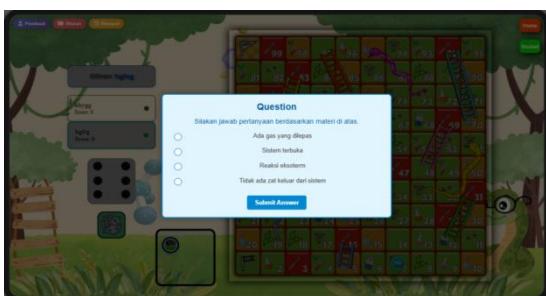


Gambar 3. Papan Game Ular Tangga

Ketika bidak berhenti di suatu kotak, akan muncul *pop-up* berisi materi atau soal dengan tingkat kesulitan bertahap (*easy, medium, hard, expert*), sehingga setiap pemain dapat belajar langsung maupun tidak langsung melalui pengulangan soal. Berikut ditampilkan gambar *pop-up* materi dan soal yang ada pada media game ular tangga digital.



Gambar 4. Pop-up materi



Gambar 5. Pop-up soal

Pada akhir permainan, sistem otomatis menampilkan skor dan menentukan pemenang berdasarkan poin tertinggi, bukan semata siapa yang lebih dulu mencapai garis *finish*. Dengan desain ini, game ular tangga digital tidak hanya menyenangkan, tetapi juga interaktif, kontekstual, dan mendukung tercapainya tujuan pembelajaran hukum dasar kimia.

Produk yang telah selesai dikembangkan kemudian dilakukan validasi oleh ahli. Tahap *expert appraisal* dilakukan untuk menilai kelayakan produk melalui validasi ahli media dan ahli materi.

Pada aspek media, dua validator yaitu dosen FKIP dan guru kimia SMA menilai kualitas produk dari segi media pembelajaran, rekayasa perangkat lunak, dan komunikasi visual. Hasil validasi menunjukkan rerata skor 4,59 dengan kategori sangat layak. Aspek kualitas media memperoleh skor 4,7 yang menandakan kesesuaian materi, soal, alur permainan, serta kemudahan akses. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa media pembelajaran yang baik harus menyajikan materi sistematis, dilengkapi umpan balik, dan memiliki petunjuk penggunaan yang jelas¹¹. Aspek rekayasa perangkat lunak memperoleh rerata 4,63, menunjukkan bahwa produk telah memenuhi kriteria efisien, reliable, mudah digunakan, dan kompatibel¹². Namun demikian, masih terdapat keterbatasan tampilan pada perangkat mobile sehingga disarankan penggunaan komputer atau laptop untuk hasil optimal¹³. Pada aspek komunikasi visual, skor rerata 4,5 mengindikasikan bahwa media telah komunikatif, menarik, konsisten dalam desain warna dan tipografi, serta dilengkapi audio dan bahasa kasual yang sesuai dengan preferensi peserta didik¹⁴. Meskipun demikian, perlu perbaikan pada desain angka papan permainan agar lebih jelas terbaca.

Sementara itu, pada validasi materi (*instructional review*) yang dilakukan oleh dosen pendidikan kimia dan guru SMA, diperoleh rerata skor 4,59 dengan kategori sangat layak. Aspek desain pembelajaran mendapat skor tinggi (4,69) yang menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran, keakuratan, kesesuaian, kedalamannya, serta keterkaitan materi dan soal telah terpenuhi. Penyajian materi juga telah diurutkan sesuai level kognitif sehingga lebih sistematis dan mendukung kemampuan berpikir peserta didik¹⁵. Namun, validator menyarankan agar umpan balik tidak hanya diberikan pada jawaban salah, tetapi juga pada jawaban benar agar siswa mendapat penguatan konsep. Selain itu, pada aspek kebahasaan (skor 4,5), materi dinilai masih

terlalu formal seperti buku teks. Oleh karena itu, disarankan penggunaan bahasa yang lebih sederhana dan dekat dengan keseharian peserta didik supaya lebih komunikatif¹⁶.

Berdasarkan masukan dari para validator, dilakukan revisi tahap 1. Perbaikan meliputi redesain papan permainan ke dalam bentuk 3D agar angka lebih jelas dan navigasi lebih mudah, perbaikan fungsi tombol navigasi pop-up agar dapat bekerja optimal, serta penambahan fitur umpan balik baik pada jawaban benar maupun salah. Selain itu, bahasa penyajian materi juga diubah menjadi lebih ringan dan komunikatif. Dengan revisi tersebut, media pembelajaran game ular tangga digital semakin siap untuk diujicobakan kepada peserta didik pada tahap berikutnya.

Setelah tahap validasi ahli, *game* ular tangga digital diujikan kepada 35 peserta didik kelas X-2 SMA Negeri 8 Kota Bengkulu untuk mengetahui respon pengguna. Hasil penilaian menunjukkan rerata skor 4,14 dengan kategori *sangat baik*, meliputi aspek materi (4,09), penyajian media (4,13), kebermanfaatan (4,06), serta interaksi dan motivasi (4,27). Temuan ini memperlihatkan bahwa materi mudah dipahami, media menarik, bermanfaat untuk pembelajaran mandiri, serta mampu meningkatkan motivasi belajar, sejalan dengan penelitian Sari, *et.al.* (2023) yang menyebutkan bahwa *game* edukatif dapat meningkatkan pemahaman konsep, mendorong partisipasi aktif, dan menumbuhkan ketertarikan belajar, di mana unsur kompetisi dan penghargaan juga terbukti memotivasi peserta didik¹⁷. Meskipun demikian, terdapat dua masukan penting dari peserta didik yang menjadi dasar revisi tahap II, yaitu adanya soal yang tidak sesuai dengan kunci jawaban serta fitur dadu yang tidak menampilkan angka dengan jelas setelah diputar. Untuk itu, dilakukan pengecekan ulang pada database soal beserta logika pemrograman, serta

optimalisasi animasi dadu agar dapat berjalan lebih baik. Dengan adanya perbaikan tersebut, game ular tangga digital hasil pengembangan dinyatakan semakin layak digunakan sebagai media pembelajaran kimia yang interaktif, menarik, dan efektif.

Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi dilakukan untuk menguji sejauh mana media game ular tangga digital dapat meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi hukum dasar kimia. Kegiatan ini dilaksanakan di kelas X-1 SMA Negeri 8 Kota Bengkulu dengan jumlah 35 peserta didik. Implementasi difokuskan pada penggerjaan soal yang terdapat di dalam permainan dengan mengikuti sintaks model *Teams Games Tournament* (TGT), meliputi penyampaian materi, pembagian kelompok, pelaksanaan permainan, kompetisi antarkelompok, evaluasi hasil belajar, serta pemberian penghargaan. Peserta didik dibagi menjadi 9 kelompok yang bersifat heterogen berdasarkan nilai ujian sebelumnya, dengan jumlah anggota 3–4 orang tiap kelompok. Masing-masing kelompok kemudian memainkan game ular tangga digital yang terdiri atas 100 kotak berisi materi, soal, dan tantangan. Permainan berlangsung dengan mekanisme melempar dadu, berpindah kotak, serta menjawab soal yang muncul sesuai posisi pion.

Berdasarkan hasil implementasi, diperoleh persentase keberhasilan belajar peserta didik sebesar 82,35%, yang termasuk dalam kategori sangat baik sesuai kriteria Nurmala *et al.* (2019)¹⁸. Persentase ini diperoleh dari perbandingan antara total skor yang dicapai (12.970) dengan skor maksimum (15.750), kemudian dikalikan 100. Skor maksimum tersebut berasal dari jumlah peserta didik sebanyak 35 orang, jumlah soal dalam permainan sebanyak 89 butir, dengan bobot 5 poin untuk setiap jawaban benar. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis

permainan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik secara signifikan. Untuk melihat distribusi capaian secara lebih mendalam, hasil belajar dikategorikan berdasarkan level permainan, yaitu *easy* (C1–C2: mengingat dan memahami), *medium* (C3: menerapkan), *hard* (C4: menganalisis), dan *expert* (C5: mengevaluasi). Analisis capaian menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik (40,00%) berhasil mencapai level *hard*, diikuti oleh 31,43% yang mencapai level *medium*, 17,14% yang berhasil sampai pada level *expert*, serta 11,43% yang berhenti di level *easy*. Tidak adanya peserta didik yang berhenti di tahap awal mengindikasikan bahwa seluruh peserta telah menguasai pemahaman dasar sebelum melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi.

Distribusi capaian ini memperlihatkan adanya variasi kemampuan, dengan dominasi pada level *hard* yang menandakan keterampilan analisis peserta didik, serta sebagian lainnya mencapai level *expert* yang menunjukkan kemampuan evaluasi. Mekanisme permainan yang progresif memastikan bahwa capaian level tinggi hanya dapat diperoleh setelah berhasil melewati level sebelumnya, sehingga capaian akhir mencerminkan proses belajar yang meningkat secara bertahap. Dengan demikian, implementasi media game ular tangga digital terbukti mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta pemahaman konseptual peserta didik. Hal ini sejalan dengan temuan Sholikah *et al.* (2023) yang menegaskan bahwa media digital berbasis permainan dapat mendorong partisipasi aktif, motivasi, serta pemahaman siswa dalam pembelajaran sains¹³.

Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun *game* ular tangga digital pada materi hukum dasar kimia memiliki sejumlah kelebihan, masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki.

Dari sisi analisis kebutuhan, penambahan responden wawancara, angket, serta observasi kelas yang lebih dari satu kali diperlukan agar hasil lebih akurat. Pada tahap perancangan, media masih terbatas pada perangkat komputer atau laptop sehingga pengembangan ke platform Android maupun IOS, termasuk publikasi melalui play store, menjadi peluang penting untuk memperluas aksesibilitas. Dalam pengembangan, kendala utama ditemukan pada fitur kotak tantangan yang dirancang memiliki batas waktu, namun belum dapat diimplementasikan karena kompleksitas logika program, sehingga perlu penyederhanaan kode dan uji fungsional lebih lanjut. Pada implementasi, permainan dengan 100 kotak membutuhkan waktu panjang sehingga tidak semua peserta didik dapat menyelesaiannya dalam satu pertemuan, meskipun banyak di antaranya telah mencapai level medium hingga expert dengan hasil jawaban yang baik, sehingga durasi permainan perlu diatur lebih efisien. Adapun kelebihan media ini terletak pada fleksibilitas akses melalui berbagai perangkat, desain interaktif dengan animasi, efek suara, serta variasi kotak soal dan tantangan yang terbukti meningkatkan motivasi, pemahaman konsep, dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Namun, kelemahannya masih terkait pada ketergantungan terhadap koneksi internet stabil, potensi kendala teknis pada perangkat berspesifikasi rendah, serta durasi permainan yang relatif panjang, sehingga diperlukan penyesuaian alokasi waktu dan kesiapan infrastruktur untuk penerapan lebih optimal di kelas.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media permainan ular tangga digital mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik pada materi hukum dasar kimia. Hasil ini sejalan dengan teori kognitif, yang menekankan bahwa pembelajaran akan lebih efektif apabila peserta didik terlibat

aktif dalam proses pengolahan informasi, seperti mengingat, memahami, dan mengaitkan konsep baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya^{22;23}. Penyajian soal dan tantangan pada setiap kotak permainan mendorong peserta didik untuk melakukan proses berpikir secara bertahap, sehingga membantu memperkuat struktur kognitif dan retensi konsep kimia yang bersifat abstrak.

Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung prinsip *game-based learning*, yang menekankan pentingnya unsur tantangan, umpan balik langsung, dan motivasi intrinsik dalam pembelajaran^{24;25}. Adanya sistem skor, kompetisi, dan penghargaan dalam permainan ular tangga digital terbukti mampu meningkatkan motivasi dan konsentrasi peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Hal ini sejalan dengan pendapat Deterding et al. (2011) yang menyatakan bahwa elemen permainan dapat meningkatkan keterlibatan belajar melalui pengalaman yang menyenangkan dan bermakna. Dengan demikian, media permainan ular tangga digital tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga berkontribusi secara teoretis dalam memperkuat implementasi *game-based learning* berbasis digital pada pembelajaran kimia, khususnya pada materi hukum dasar kimia²⁶.

PENUTUP

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berupa *game* ular tangga digital berbasis website pada materi hukum dasar kimia yang terbukti layak dan efektif digunakan. Hasil uji kelayakan menunjukkan kategori sangat layak dengan skor rata-rata 4,59 pada aspek media dan materi, sedangkan uji respon peserta didik memperoleh skor rata-rata 4,14 dengan kategori sangat baik. Implementasi media ini juga mampu meningkatkan pemahaman

peserta didik dengan rata-rata capaian 82,35%, di mana sebagian besar peserta didik mencapai level kognitif analisis hingga evaluasi. Kelebihan utama media ini terletak pada fleksibilitas akses melalui berbagai perangkat, desain interaktif dengan soal berbasis taksonomi Bloom, serta fitur animasi dan efek suara yang membuat pembelajaran lebih menarik. Namun demikian, ketergantungan pada jaringan internet yang stabil, potensi kendala teknis pada perangkat berspesifikasi rendah, serta durasi permainan yang relatif panjang masih menjadi keterbatasan. Oleh karena itu, pemanfaatan *game* ular tangga digital perlu mempertimbangkan efisiensi waktu, serta dikembangkan lebih lanjut dengan variasi jumlah kotak dan pengujian pada aspek lain seperti motivasi belajar maupun keterampilan berpikir kritis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada dosen pembimbing, guru kimia, dan peserta didik kelas X-2 dan X-1 SMAN 8 Kota Bengkulu, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahma, M., Erna, Y., Neisya, P., Ratnawati, S., dan Harlinda, S. (2021). Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Untuk Mengembangkan Kompetensi Pedagogik Guru. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(2), 97-105.
- [2] Komara, E. (2018). Pengaruh pendidikan karakter dan pembelajaran abad 21. *SIPATAHOENAN: South-East Asian Journal for Youth, Sports & Health Education*, 4(1), 17–26.
- [3] Surani, D. (2019). Studi literatur : peran teknologi pendidikan dalam

- pendidikan 4.0. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP, 2(1), 456–469.
- [4] Yulianti. A. (2020). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Menggunakan Aplikasi Construct 2 Pada Materi Pelajaran Computer Dan Jaringan Dasar. *Jurnal IT-EDU*, 5(1), 527-533.
- [5] Khasana, U. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Information And Communication Technology (ICT)*. Jakarta: CV Tahta Media Group.
- [6] Sari, D. P. (2020). *Pengembangan media pembelajaran ular tangga pada materi sistem pencernaan manusia untuk siswa kelas V SD* [Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta]. Universitas Negeri Yogyakarta Repository. <https://eprints.uny.ac.id/69102/>
- [7] Hakimi, A., dan Iswendi. I. (2021). Pengembangan Permainan Ular Tangga Kimia Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Interaksi Antarpartikel Kelas X SMA/MA. *Jurnal Entalpi Pendidikan Kimia*, 2(2), 67-74.
- [8] Lindsey, L., Brown, D., & Smith, A. (2024). Do we feel colours? A systematic review of 128 years of psychological research linking colours and emotions. *Psychonomic Bulletin & Review*, 31(2), 224–247.
- [9] Wang, S., & Liu, Y. (2023). A study of the emotional impact of interior lighting color in rural B&B space design. *Buildings*, 13(10), 2537-2545.
- [10] Xie, Y., Ma, H., & Zhang, J. (2022). Effects of colored lights on an individual's affective impressions in the observation process. *Frontiers in Psychology*, 13(11), 938-946.
- [11] Cahdriyana, R. A., dan Ricardo, R. (2017). *Karakteristik media pembelajaran berbasis komputer untuk siswa SMP*. *AlphaMath : Journal of Mathematics Education*, 2(2), 1167-1171.
- [12] Hasanah, F. N., dan Untari, R. S. (2020). *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Sidoarjo: Umsida Press.
- [13] Sholikah, R., Marhan, T., dan Adi, S., K. (2023). Audio Visual Snakes and Ladders Game Development for SPLDV. *Journal of Mathematics Education and Learning (JMEL)*, 7(1), 73-85.
- [14] Panjaitan, R. G. P., Titin, dan Putri, N. N. (2020). Multimedia Interaktif Berbasis Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Materi System Pernapasan Di Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(1), 141-151.
- [15] Yektyastuti, R., & Ikhsan, J. (2016). Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi kelarutan untuk meningkatkan performa akademik siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 88–99.
- [16] Sari, D. A., Iswendi, I., and Bayharti, B. (2020). *Making Chemical Snakes And Ladders Game As Learning Media On Hydrocarbon Compound Material for Senior High School*. *International Journal of*

Progressive Sciences and Technologies, 21(2), 115-122.

- [17] Sari, D. P., Prasetyo, A., dan Rahayu, S. (2023). Pengembangan Media Digital Interaktif Berbasis Permainan Edukatif untuk Pembelajaran IPA. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 25(1), 33-47.
- [18] Nurmala, E., Fitriani, F., dan Kurniasih, D. (2019). Pengembangan Lembar Kerja 80 Peserta Didik (LKPD) Berbasis Learning Cycle 5E Pada Sub Materi Konsep Mol Dan Perhitungan Kimia Kelas X MIA SMA Negeri 1 Mandor. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 7(1), 34-36.
- [19] Branch, R. M. (2009). *Instructional Design The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- [20] Widoyoko, S. E. P. (2014). *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [21] Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- [22] Slavin, R. E. (2011). *Educational psychology: Theory and practice* (9th ed.). Boston: Pearson Education.
- [23] Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- [24] Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- [25] Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.
- [26] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). *From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”*. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference, 9–15.