

Gamifikasi untuk Pembelajaran di Sekolah

Gamifications For Learning In School

Achmad Lutfi¹, Fitria Aftinia² Nurulita Ipmawati³

¹ Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya

² SMA Muhammadiyah Surabaya

³ Universitas Brawijaya Malang

Corresponding Author: achmadlutfi@unesa.ac.id

Abstrak. Tujuan penelitian untuk mengetahui dampak gamifikasi pada pembelajaran di sekolah khususnya pada pembelajaran kimia. Penelitian dilakukan pada enam (6) SMA di Jawa Timur. Sebelum pembelajaran dilakukan pretest dan setelah pembelajaran dilakukan posttest, pembelajaran dilakukan dengan menggunakan permainan sebagai media pembelajaran sesuai dengan materi yang diajarkan. Setelah pembelajaran dilakukan angket dan selama pembelajaran dilakukan observasi aktivitas peserta didik. Data yang diperoleh berupa hasil penggunaan permainan sebagai media pembelajaran, yaitu berupa skor berupa hasil belajar, angket peserta didik, aktivitas peserta didik ketika mengikuti pembelajaran, motivasi setelah mengikuti pembelajaran, retensi hasil belajar, dan kesejahteraan peserta didik. Diperoleh hasil yang menyatakan terdapat keunggulan permainan digital digunakan dalam pembelajaran, tidak hanya untuk keterampilan transversal seperti komunikasi, kolaborasi, keterampilan motorik halus, dan lain-lainnya tetapi juga untuk keterampilan khusus dalam domain pengetahuan tertentu. Melalui gamifikasi pendidikan, dapat memasukkan aspek permainan ke dalam lingkungan sekolah dan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik pada pembelajaran di sekolah.

Kata kunci: Gamifikasi, pembelajaran, memotivasi, ilmu pengetahuan alam.

Abstract. The purpose of the study was to determine the impact of gamification on learning in schools, especially in learning chemistry. The study was conducted at six (6) senior high schools in East Java. Before learning is carried out pretest and after learning is carried out posttest, learning is carried out using games as learning media in accordance with the material being taught. After learning, a questionnaire was conducted and during the lesson, the students' activities were observed. The data obtained in the form of the results of using games as learning media, namely in the form of scores in the form of learning outcomes, student questionnaires, student activities when participating in learning, motivation after participating in learning, retention of learning outcomes, and student welfare. The results show that there are advantages of digital games used in learning, not only for transverse skills such as communication, collaboration, fine motor skills, and others but also for specific skills in certain knowledge domains. Through educational gamification, it is possible to incorporate aspects of the game into the school environment and to increase the involvement of students in learning at school.

Keywords: Gamification, learning, motivating, natural science.

1. Pendahuluan

Game digital merupakan bagian penting dari sebagian besar kehidupan rekreasi remaja saat ini dan diharapkan menjadi bentuk utama interaksi budaya populer di masyarakat kita. Studi menunjukkan bahwa anak kecil di bawah usia 8 tahun sering menjadi pengguna game dan aplikasi digital [3, 8]. Banyak pendidik melihat permainan digital sebagai lingkungan digital yang sangat memotivasi [7, 9] karena potensinya untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi peserta didik dalam belajar, [5] serta cara yang efektif untuk menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan konstruktif secara sosial [2]. Menurut [3], "Video game melibatkan pemain dalam bentuk pembelajaran yang kuat, bentuk yang dapat kita sebarkan dalam berbagai samaran, ke sekolah, tempat kerja, dan komunitas di mana kita ingin melibatkan orang-orang dengan "pendidikan".

Ada banyak penelitian yang menunjukkan keunggulan permainan digital dalam pembelajaran, tidak hanya untuk keterampilan transversal seperti komunikasi, kolaborasi, keterampilan motorik halus, dan beberapa yang lainnya tetapi juga untuk keterampilan khusus dalam domain pengetahuan tertentu [6]. Melalui gamifikasi pada pendidikan, tujuannya adalah untuk memasukkan aspek permainan yang menghasilkan dalam lingkungan sekolah, sehingga meningkatkan keterlibatan peserta didik di sekolah [1].

Gamifikasi didefinisikan sebagai penerapan elemen game pada konteks non-game [1]. Dalam pendidikan secara keseluruhan, diskusi tentang gamifikasi berpendapat bahwa pendekatan ini ketika digunakan di dalam kelas dapat menjadi sarana yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan keikutsertaan peserta didik, dibandingkan dengan format kuliah konvensional [1, 4]. Pasalnya melalui gamifikasi, kita tidak hanya dapat menciptakan pola pikir yang mendorong peserta didik untuk mencoba hal-hal baru dan tidak takut gagal, tetapi juga memungkinkan peserta didik untuk terlibat dalam pengalaman yang menyenangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran [10]. Keuntungan utama lain dari gamifikasi adalah biaya pengembangan yang terjangkau dan kemungkinan membuat konten pembelajaran lebih menarik atau memanfaatkan menggunakan unsur-unsur permainan [10, 5].

Gamification tidak hanya dapat membuat peserta didik terlibat pembelajaran di kelas, tetapi dapat memberikan cara lain untuk memunculkan partisipasi aktif peserta didik dan potensi menjadi sesuatu yang dapat melampaui harapan pembelajaran dari suatu pelajaran. Gamifikasi harus digunakan sebagai tambahan strategi keterlibatan yang dapat mendukung pembelajarandengan baik [10].

1.1. Gamifikasi untuk Pendidikan dan Pendidikan Sains

Penggunaan game dalam lingkungan pendidikan bukanlah sesuatu yang baru; Namun, konsep dan implementasi gamifikasi di sektor pendidikan telah diperkenalkan dan sangat menjadi perhatian para ahli pendidikan [17]. Beberapa peneliti dalam gamifikasi telah menunjukkan bahwa banyak kontekstual faktor yang mempengaruhi penggunaannya dalam pendidikan, termasuk konten yang terkait dengan aktivitas gamified dan populasi yang dituju dan digunakan [18]. Meskipun pembelajaran berbasis game berbeda pada pendidikan dasar dan menengah [19], namun gamification juga telah berfokus pada pendidikan tinggi daripada pendidikan dasar atau menengah [13, 20]. Meskipun bukti terbaru menunjukkan bahwa kesenjangan implementasi gamifikasi antara jenjang pendidikan telah surut [22], tidak jelas apakah ini benar dan apakah dampak gamifikasi tergantung pada populasi sasaran. Selain itu, sebagian besar studi implementasi gamifikasi terkait dengan kursus komputer dan informasi, meskipun domain lain seperti matematika, sastra, dan ilmu pengetahuan, juga telah diteliti [13, 22].

Pendidikan sains merupakan bagian integral dari pendidikan abad ke-21, tetapi beberapa masalah perlu ditangani. Salah satu masalah paling kritis yang dihadapi pendidikan sains adalah menciptakan emosi dan pengalaman negatif. Mereka memiliki pemahaman tidak suka sains yang mengakibatkan meningkatnya penolakan dan angka putus sekolah [23, 24]. Kurangnya guru yang berminat, pengetahuan tentang konten sains, kurangnya pedagogi yang terkait dengan pengajaran sains, dan pengalaman negatif umumnya juga dapat berdampak kepada peserta didiknya [25]. Lebih-lebih lagi, meningkatkan cara peserta didik menyelidiki dan memahami fenomena dan konsep sehingga memunculkan pemikiran aktif dan ilmiah sangat penting [26, 27]. Oleh karena itu, integrasi dari gamifikasi dalam pendidikan sains telah meningkat secara signifikan untuk meningkatkan keterlibatan, keceriaan, dan motivasi untuk mendukung kegiatan relevan yang berkontribusi pada ilmu pendidikan [15, 16]. Pembelajaran sains gamifying dengan menerapkan mekanika game dan elemen berpotensi mengangkat hambatan yang dihadapi pendidikan sains, meningkatkan motivasi, pencapaian kognitif dan metakognitif, dan kesenangan peserta didik [12, 28]. Tidak seperti kenyataan di sekolah, aplikasi gamifikasi dapat menyediakan lingkungan yang aman dan seperti nyata bagi peserta didik untuk bereksperimen tanpa bahaya atau takut kecelakaan [30].

Selain itu, peserta didik didorong untuk proaktif, mencoba cara baru, dan mengulang tugas jika mereka ingin tetap tahu dan mengurangi ketakutan mereka akan kegagalan [31]. Lebih-lebih lagi, implementasi gamifikasi cukup sering dikaitkan dengan interaksi social dan lingkungan belajar yang konstruktif [21]. Peserta didik yang terlibat dalam lingkungan gamified telah menjadi lebih reseptif dan bersedia untuk terlibat dalam pembelajaran serupa di masa depan [14].

Namun, gamifikasi sering dikritik karena tidak memengaruhi pembelajaran peserta didik atau memiliki efek buruk pada hasil tes peserta didik [33]. Selain itu, seperti kebanyakan pembelajaran teknologi digital, gamifikasi telah memunculkan masalah yang terkait teknologi pembelajaran ini, seperti biaya pengembangan perangkat lunak yang tinggi, pendidikan guru, dan materi pendukung untuk guru. Selain itu, perencanaan yang buruk dari gamified, seperti instruksi yang rumit atau penggunaan elemen game dan mekanik, seperti peningkatan tingkat kesulitan atau grafis yang canggih, dapat disorientasi peserta didik, penurunan motivasi intrinsik peserta didik, kinerja dan menyebabkan perilaku menyimpang, seperti apatis [35, 36]. Upaya telah dilakukan dalam menemukan praktik pembelajaran yang inovatif untuk melibatkan peserta didik dalam pendidikan sains [37]. Dalam gamification, berdasarkan game-based dan aktif konsep pembelajaran, peserta didik memiliki tujuan belajar yang spesifik dan peningkatan motivasi intrinsik dan ekstrinsik [3, 32].

Hal ini juga dapat mendukung berbagai praktik pengajaran lainnya seperti berbasis pembelajaran inkuiri, pembelajaran berbasis proyek, atau pembelajaran pengalaman [40]. Penyelidikan ilmiah salah satu tujuan yang paling diakui dan integral untuk mencapai literasi sains dan menciptakan tenaga kerja yang melek sains sebagai tujuan utama pendidikan sains [2]. Sebagai ilmu adalah proses inkuiri, pembelajaran berbasis inkuiri telah diterapkan secara luas, membantu peserta didik belajar sains dengan mengambil peran ilmuwan, aktif merencanakan, melibatkan, dan melaksanakan kegiatan penyelidikan daripada menerima pengetahuan pasif dari guru [42]. Beberapa penelitian telah menunjukkan hasil positif dalam pembelajaran sains pada peserta didik dan meningkatkan kognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi [42].

Dengan perkembangan kemajuan teknologi dan alat-alat baru, seperti gamification [15], peneliti sudah mulai memanfaatkannya untuk mendukung kegiatan inkuiri ilmiah dan menggunakannya, pada saat yang sama ada beberapa kesulitan yang terkait dengan pembelajaran berbasis inkuiri, seperti peningkatan kebutuhan waktu, kurangnya petunjuk yang diperlukan dari guru atau kekurangan tentang bagaimana menerapkan kegiatan inkuiri di kelas konvensional [4]. Selanjutnya, aplikasi gamifikasi dapat memberikan informasi tambahan pada peserta didik tentang kemajuan belajar dan persyaratan dengan cara tanpa intervensi [42]. Hal itu dapat mengumpulkan data, memberikan umpan balik, dan memberikan gambaran yang lebih rinci tentang kemajuan peserta didik.

Oleh karena itu, aplikasi gamifikasi telah menjadi fokus banyak bidang, termasuk pendidikan. Khususnya, pendidikan sains, di mana penurunan secara umum ketertarikan peserta didik dan hasil belajarnya [35] dan kurangnya minat terhadap pembelajaran sains [23] juga merupakan bidang yang dapat dimanfaatkan oleh peneliti dari gamifikasi.

Meskipun ada beberapa bukti bahwa gamifikasi dapat meningkatkan kesenangan peserta didik dan motivasi [29], gamifikasi telah membingungkan para peneliti dengan berbagai hasil yang beragam dalam bidang pendidikan tentang hasil prestasi belajar peserta didik. Selanjutnya, tetap tidak jelas apakah kurangnya studi di pendidikan dasar dan menengah dikaitkan dengan tingkat pendidikan, karakteristik kelompok sasaran lainnya, seperti demografi [41].

Banyak peneliti telah menyoroti kebutuhan untuk memahami hubungan dalam gamification antara teori, elemen game, dan hasil belajar [12]. Apakah gamifikasi alat yang berharga dalam pendidikan sains secara umum, dan bagaimana gamifikasi dipengaruhi oleh teori, elemen game, dan strategi pembelajaran yang diterapkan di dalamnya.

1.2 Beberapa istilah terkait gamifikasi

Banyak diskusi tentang bagaimana berbagai istilah digunakan, baik di dalam maupun di antara disiplin ilmu. Dalam beberapa kasus, tampaknya ada sedikit kesepakatan tentang arti beberapa istilah dalam suatu komunitas. Konsensus tentang apa yang kita maksudkan ketika kita menggunakan berbagai istilah sangat penting jika kita ingin membuat kemajuan. Tabel ini membantu memperjelas beberapa kebingungan itu

Tabel 1. Perbedaan Tipe Pembelajaran dan pembelajaran menggunakan Game

Distinctions between Types of Teaching & Learning using Games						
	Game	Serious Game	Game for Learning (G4L)	Game-Based Learning (GBL)	Game-Based Pedagogy (GBP)	Gamification
Basic Definition	This term includes BOTH Serious Games AND Games for Learning	A game <i>designed</i> for purposes other than or in addition to pure entertainment.	A game <i>designed</i> specifically with some learning goals in mind.	The process and practice of <i>learning</i> using games. [From the <i>learner's</i> point of view]	The process and practice of <i>teaching</i> using games. [From the <i>teacher's</i> point of view]	The use of game elements in a non-game context.
Purpose	Can be for any purpose.	Change in behaviour, attitude, health, understanding, knowledge.	Normally connected with some educational goals.	Not a game - this is an approach to learning.	Not a game - this is an approach to teaching.	Often used to drive motivation, but can also be used to make something more playful and game like.
Primary Driver (why used)	Can be either play or rewards (or both).	To get the message of the game.	To learn something.	To improve learning. To increase learning effectiveness. <i>*Note GBP & GPL are related, but not the same.</i>	To improve teaching practice & effectiveness. <i>*Note GBP & GPL are related. They are like two sides of a single coin.</i>	Depending on how it's implemented, it can tap into extrinsic or intrinsic rewards (or both)
Key Question	Is it fun?	Is the message being received?	Is it effective?	Am I learning what I am supposed / need to be learning?	Is it effective?	Business: Does it improve profits? Education: Is it effective?
Focus	Player Experience (<i>how</i>)	Content / Message (<i>what</i>)	Content / Message (<i>what</i>)	Learning Objectives (<i>what & how</i>)	Learning Objectives (<i>what & how</i>)	User Experience (<i>how</i>)
Budgets	Next to nothing to 100's of millions.	Next to nothing to 100's of thousands.	Next to nothing to 100's of thousands.	Usually part of an institutional budget. Largely irrelevant to the user.	Usually part of an institutional budget. Largely irrelevant to the user.	Next to nothing to 10's of thousands.
Business Model	User Pays	Producer Pays	Varies	Institution Pays	Institution Pays	Producer Pays
Concept Catalyst	Core Amusement.	Message.	Performance or Knowledge Gap	Game is the lesson or is used as a part of the lesson.	Game is the lesson or is used as a part of the lesson.	When used in learning it usually impacts HOW things are taught and administered rather than WHAT is taught.
Fidelity	Self-consistent, otherwise irrelevant	Faithfulness to message essential	Faithfulness to message essential	Faithfulness to message essential	Faithfulness to message essential	Not Applicable. If a narrative exists, it need have nothing to do with what's being gamified.

Sumber: Becker, K. [11]

Tabel 1 di atas memperlihatkan perbedaan beberapa istilah terkait dengan permainan dan yang terkait dengan pembelajaran meliputi aspek definisi istilah, tujuan, alasan digunakan, pertanyaan kunci, fokus, fleksibilitas dan lain-lainnya. Misal tentang *game* didefinisikan sebagai istilah yang mencakup permainan serius dan permainan untuk belajar. *Serious game* didefinisikan sebuah permainan yang dirancang untuk tujuan bertujuan untuk hiburan. *Game for learning (G4L)* didefinisikan sebagai permainan yang dirancang secara khusus dengan beberapa tujuan pembelajaran. *Game-base learing (GBL)* didefinisikan sebagai proses dan praktek mengajar menggunakan permainan (dari sudut pandang peserta didik). *Game-based pedagogy (GBP)* didefinisikan proses dan praktik mengajar menggunakan permainan (dari sudut pandang guru), sedangkan *gamification* (gamifikasi) didefinisikan sebagai penggunaan unsur permainan dalam konteks non-game.

2. Metodologi

Penelitian dilakukan pada enam (6) SMA di Jawa Timur, bertujuan untuk mengetahui dampak penerapan gamifikasi pada pembelajaran sains khususnya kimia. Sebelum pembelajaran dilakukan pretest dan akhir pembelajaran dilakukan posttest, pembelajaran dilakukan dengan menggunakan permainan sebagai media pembelajaran sesuai dengan materi yang diajarkan. Setelah pembelajaran dilakukan angket dan selama pembelajaran dilakukan observasi aktivitas peserta didik. Data yang diperoleh berupa bukti hasil penggunaan permainan sebagai media pembelajaran, yaitu berupa skor berupa hasil belajar, angket peserta didik, aktivitas peserta didik ketika mengikuti pembelajaran, motivasi setelah mengikuti pembelajaran, retensi hasil belajar, dan kesejahteraan peserta didik.

3. Hasil dan pembahasan

Hasil dari penggunaan permainan sebagai media pembelajaran kimia disajikan sebagai berikut.

Berdasarkan hasil penelitian tentang pembelajaran Partikel Penyusun Atom dengan menggunakan permainan Chem Man diperoleh bahwa penerapan permainan *Chem Man* bersarana komputer sebagai media pembelajaran Partikel Penyusun Atom dapat berdampak pada keberhasilan belajar, yaitu pencapaian ketuntasan hasil belajar peserta didik dan minat belajar peserta didik [43].

Pada penelitian pembelajaran materi Konfigurasi Elektron dengan menggunakan permainan *Element Go* diperoleh, hasil respon peserta didik dan pengamat aktivitas peserta didik pada keseluruhan aspek > 71% sehingga dapat dikatakan aktivitas tinggi. Hasil belajar peserta didik tercermin dari ketuntasan klasikal posttest yang mendapatkan hasil 100% termasuk sangat baik) sehingga termasuk berhasil. Analisis kemampuan retensi hasil belajar menunjukkan sebesar 93,07% dinyatakan sangat baik, hal ini berarti pembelajaran materi konfigurasi elektron dengan menggunakan media permainan memberikan dampak yang tinggi terhadap kemampuan retensi hasil belajar.

Tingkat retensi yang diperoleh peserta didik terhadap materi konfigurasi elektron setelah proses pembelajaran dengan menggunakan permainan *Element Go* bukan hanya bersumber dari pikiran guru yang dituangkan ke dalam pikiran peserta didik melainkan berasal dari pengalaman belajar secara langsung pada aktivitas bermain yang telah dilakukan sehingga peserta didik dapat membangun sendiri konsep pengetahuan [44]. Hal ini didukung dengan pendapat Silmiati [50] bahwa retensi yang dimiliki peserta didik akan lebih bertahan lama apabila pembelajaran dirasakan bermakna bagi peserta didik.

Pada penggunaan permainan *The Legend of Thermo* sebagai media pembelajaran materi Termokimia menghasilkan pengaruh atas hasil belajar dibuktikan dengan hasil uji-t paired sample test diperoleh hasil signifikansi sebesar 0,000 menggunakan taraf signifikan 0,05 maka dapat dinyatakan ada perbedaan signifikan antara nilai hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan media. Hasil ini juga didukung oleh respon peserta didik dengan presentase sebesar 87.26% berada pada tingkati sangat baik. Hasil angket motivasi peserta didik didapatkan presentase rata-rata sebesar 95.53% atau berada pada tingkat sangat baik, artinya peserta didik merasa termotivasi [45].

Pada penerapan permainan *The Legend of Thermo* pembelajaran Termokimia dipeoleh hasil bahwa kesejahteraan peserta didik berkorelasi positif dengan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran kimia era pembelajaran mandiri. Maka dapat dikatakann bahwa penerapan game sebagai media pembelajaran dapat mengembangkan kesejahteraan peserta didik. Peningkatan hasil belajar peserta didik yang ditunjukkan melalui pretest dan posttest test hal ini menunjukkan bahwa terdapat ketidaksamaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest peserta didik. Peningkatan hasil pretest dari hasil posttest tersebut dikarenakan meningkatnya kesejahteraan peserta didik untuk dapat meningkatkan prestasi akademik, baik secara langsung maupun tidak langsung. Hasil kesejahteraan peserta didik dalam penelitian ini terbatas pada aspek efikasi diri dan rasa ingin tahu.

Oleh karena itu, perlu studi lebih lanjut tentang pengukuran kesejahteraan peserta didik dalam semua aspek atau aspek lain dalam studi kimia [48].

Pada penelitian tentang pembelajaran Bentuk Molekul dengan menggunakan permainan Geometricchem mendapat respon peserta didik sebesar 84,03% atau dikategorikan sangat baik, sedangkan hasil observasi aktivitas peserta didik memperoleh hasil 78,79% atau dikategorikan baik. Skor hasil belajar melalui pretest dan posttest diperoleh hasil uji-t menunjukkan nilai thitung = 7,762 lebih tinggi dari ttabel = 2,110. Nilai signifikansi = 0,000 lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest. Dengan permainan Geometricchem dapat mencapai ketuntasan klasikal yang ditentukan dari nilai posttest dengan nilai 77,78%.

Permainan Geometricchem juga telah berhasil meningkatkan kemandirian belajar peserta didik pada topik bentuk molekul sesuai hal ini didasarkan pada angket kemandirian belajar peserta didik pada aspek motivasi, pemanfaatan sumber belajar, evaluasi diri, dan faktor lingkungan, namun tidak pada aspek strategi pembelajaran, perencanaan, dan pemantauan diri [46]. Hasil lainnya menunjukkan bahwa penggunaan permainan komputer sebagai media pembelajaran kimia dapat menciptakan pembelajaran yang menyenangkan peserta didik, dapat menciptakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, dapat dicapai ketuntasan belajar, dan dapat memotivasi peserta didik untuk belajar kimia [46].

Hasil penelitian penggunaan permainan Red dan Ox pada pembelajaran reaksi reduksi dan oksidasi diperoleh persentase ketuntasan klasikal setelah menggunakan permainan sebesar 96%, yang memperlihatkan bahwa permainan ini dapat memberikan dampak pada skor hasil belajar peserta didik. Berdasarkan perubahan tingkat ketuntasan klasikal sebelum (48%) dan sesudahnya (96%) permainan ini digunakan maka permainan Red dan Ox ini dapat digunakan sebagai pilihan media pembelajaran pada materi Penyetaraan Reaksi Reduksi dan Oksidasi. Di dalam permainan ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran daring/jarak jauh pada kondisi atau saat-saat tertentu di mana peserta didik maupun guru tidak dapat melakukan tatap muka secara luring di kelas seperti saat diberlakukannya situasi harus belajar di rumah akibat adanya pandemi wabah Covid-19 [47].

Atas dasar hasil yang diperoleh, dibuktikan bahwa peserta didik kelas X di Probolinggo Jawa Timur mengalami peningkatan hasil belajar dan motivasi belajar pada pembelajaran kimia materi Konsep Reaksi Reduksi dan Oksidasi dengan menggunakan permainan Chem-Rox. Dengan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa permainan Chem-Rox efektif digunakan sebagai media pembelajaran didasarkan pada peningkatan hasil belajar dan peningkatan motivasi belajar peserta didik pada materi konsep reaksi reduksi dan oksidasi. Pada proses pembelajaran kimia sebaiknya guru menggunakan permainan sebagai media pembelajaran agar dapat diperoleh hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik yang lebih baik [49].

Berdasar hasil penelitian tersebut dapat dinyatakan bahwa penerapan permainan digunakan untuk media pembelajaran kimia berdampak positif terhadap hasil belajar, aktivitas peserta didik, motivasi belajar peserta didik, kesejahteraan peserta didik, kemampuan retensi yang tinggi, dan minat belajar peserta didik. Gamifikasi pada penerapan pembelajaran kimia dapat terlaksana dan memperoleh hasil yang baik.

4. Kesimpulan

Diperoleh data yang menunjukkan keunggulan permainan digital digunakan dalam pembelajaran, tidak hanya untuk keterampilan transversal seperti komunikasi, kolaborasi, keterampilan motorik halus, dan lain-lainnya tetapi juga untuk keterampilan khusus dalam domain pengetahuan tertentu. Melalui gamifikasi pendidikan, bertujuan untuk memasukkan aspek permainan ke dalam lingkungan sekolah dan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik pada pembelajaran di sekolah.

Meskipun penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan (sampel kecil, durasi pendek) mirip dengan penelitian lain, memberikan implikasi bahwa gamification dapat memastikan keterlibatan peserta didik di kelas, dalam cara mengajak partisipasi aktif peserta didik.

Sebelum penerapan gamifikasi di kelas, guru perlu menentukan kebutuhan, minat peserta didiknya, serta apa yang ingin dicapai melalui penerapan sistem gamifikasi. Tidak diragukan lagi, untuk menggeneralisasi penggunaan permainan dalam pengaturan pendidikan formal, pendidik membutuhkan dukungan tambahan. Penelitian lebih lanjut ke bidang ini diperlukan karena akan memberikan pemahaman yang berharga tentang potensi gamifikasi sebagai alat untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik

Daftar Pustaka

- [1] Bond, L.(2015). *Mathimagicians Quest: Applying Game Design Concepts to Education to Increase School Engagement for Students with Emotional and Behavioral Disabilities (Doctoral Dissertation)*. University of Washington.
- [2] Chan, KYG, Tan, SL, Hew, KFT, Koh, BG, Lim, LS, Yong, JC. (2017). Knowledge for games, games for knowledge: designing digital scrollbar and motion games for lawsuits law classes. *Research and Practice in Technology-Enhanced Learning*, 12(1), 7 (2017).
- [3] Wow, JP. (2004). Learning by design: Games as learning machines. *Digital Education Review*, 8, 15-23
- [4] Wow, JP. (2007). *What Video Games Should Teach Us About Learning and Literacy*. New York: Palgrave Macmillan.
- [5] Hsu, C.-Y., Tsai, M.-J., Chang, Y.-H., Liang, J.-C. (2017). Survey of In-service Teacher Confidence on Game-Based Learning and Pedagogical Perceptions of Technology and Content Knowledge Games. *Educational Technology & Society*, 20(1), 134-143
- [6] Moreno, J., Méndez, ND. (2015). Teaching Science in K-12 using Massive 2D Educational Online Games. *Anais temporios do LACLO*, 10(1), 394.
- [7] Papadakis, S., Kalogiannakis, M., Orfanakis, V., Zaranis, N. (2017). The Appropriateness of Scratch and App Inventors as Educational Environments for Teaching Introductory Programming in Primary and Secondary Education. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technology (IJWLTT)*, 12(4), 58-77.
- [8] Papadakis, S., Kalogiannakis, M., Orfanakis, V., Zaranis, N. (2016). Using Scratch and App Inventor for Teaching Introductory Programming in Secondary Education. Case study. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 8, (3/4), 217 – 233.
- [9] Papadakis, St., Kalogiannakis, M., Orfanakis, V., Zaranis, N. (2014).: Beginner's Programming Environment. Scratch & App Inventor: First Comparison. In: HM Fardoun and JA Gallud (Eds.) *Proceedings of the 2014 Workshop on Interaction Design in Educational Environments* (pp 1-7), New York: ACM.
- [10] Al-Azawi, R., Al-Faliti, F., Al-Blushi, M. (2016). Educational Gamification vs Game Based Learning: Studi Banding. *Jurnal Internasional Inovasi, Manajemen dan Teknologi*. 7(4), 131.
- [11] Becker, K. (2021). What's the difference between gamification, serious games, educational games, and game-based learning? *Academia Letters*, Article 209. <https://doi.org/10.20935/AL209>.
- [12] Morris, B.J.; Croker, S.; Zimmerman, C.; Gill, D.; Romig, C. (2013). Gaming Science: The “Gamification” of Scientific Thinking. *Front. Psychol.* 4, 607.
- [13] Dicheva, D.; Dichev, C.; Agre, G. (2015). Angelova, G. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *J. Educ. Technol. Soc.*2015, 18, 75–88.
- [14] Papadakis, S.; Kalogiannakis, M. (2018). Using Gamification for Supporting an Introductory Programming Course. The Case of Classcraft in a Secondary Education Classroom. In *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering, LNICST*; Springer: Cham, Switzerland. Volume 229, pp. 366–375.
- [15] Loganathan, P.; Talib, C.; Thoe, N.; Aliyu, F.; Zawadski, R. (2019). Implementing Technology Infused Gamification in Science Classroom: A Systematic Review and Suggestions for Future Research. *Learn. Sci. Math.* 14, 60–73.

- [16] Vidakis, N.; Barianos, A.K.; Trampas, A.M.; Papadakis, S.; Kalogiannakis, M.; Vassilakis, K. (2019). Game Raw Data Collection and Visualization in the Context of the “ThimeEdu” Educational Game. In *Computer Supported Education. CSEDU. Communications in Computer and Information Science*; Lane, H.C., Zvacek, S., Uhomoibhi, J., Eds.; Springer: Cham, Switzerland, 2020; Volume 1220.
- [17] Orhan Göksün, D.; Gürsoy, G. (2019). Comparing Success and Engagement in Gamified Learning Experiences via Kahoot and Quizizz. *Comput. Educ.*, 135, 15–29.
- [18] Hamari, J.; Koivisto, J. (2013). Social Motivations to Use Gamification: An Empirical Study of Gamifying Exercise. In *Proceedings of the ECIS 2013: 21st European Conference on Information Systems*, Utrecht, The Netherlands, 5–8.
- [19] Tulloch, R.; Randell-Moon, H.E.K. (2018). The Politics of Gamification: Education, Neoliberalism and the Knowledge Economy. *Rev. Educ. Pedagog. Cult. Stud.* 40, 204–226.
- [20] De Sousa Borges, S.; Durelli, V.H.S.; Reis, H.M.; Isotani, S. (2021). A Systematic Mapping on Gamification Applied to Education. In *Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing; Association for Computing Machinery: New York, NY, USA, 2014*; pp. 216–222. *Educ. Sci.* 2021, 11, 22 32 of 36.
- [21] Caponetto, I.; Earp, J.; Ott, M. (2014). Gamification and Education: A Literature Review. In *8th European Conference on Games Based Learning; Academic Conferences International Limited: Reading, UK, Volume 1*, pp. 50–57.
- [22] 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. *Educ. Res. Rev.* 2020, 30, 100322.
- [23] Mellado, V.; Borrachero, A.B.; Brígido, M.; Melo, L.V.; Dávila, M.A.; Cañada, F.; Conde, M.C.; Costillo, E.; Cubero, J.; Esteban, R.; et al. (2014). Emotions in Science Teaching. *Ensen. las Cienc.* 2014, 32, 11–36.
- [24] Vidakis, N.; Barianos, A.K.; Trampas, A.M.; Papadakis, S.; Kalogiannakis, M.; Vassilakis, K. (2019). Generating Education In-Game Data: The Case of an Ancient Theatre Serious Game. In *CSEDU 2019—Proceedings of the 11th International Conference on Computer. Supported Education; SciTePress: Heraklion, Greece, Volume 1*, pp. 36–43.
- [25] Borrachero, A.B.; Brígido, M.; Gomez, R.; Bermejo, M.L.; Mellado, V. (2011). Emotions in prospective secondary teachers on the science learning and teaching process (Las emociones de los futuros profesores de secundaria sobre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias). *Int. J. Dev. Educ. Psychol. Rev.* 1, 521–530.
- [26] Hug, B.; Krajcik, J.S.; Marx, R.W. (2005). Using Innovative Learning Technologies to Promote Learning and Engagement in an Urban Science Classroom. *Urban Educ.* 40, 446–472.
- [27] Slykhuis, D.; Slykhuis, D.; Krall, R. (2011). Teaching Science with Technology: A Decade of Research. In *Proceedings of the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, Nashville, TN, USA, pp. 4142–4151.
- [28] Papadakis, S.; Kalogiannakis, M.; Zaranis, N. (2018). The Effectiveness of Computer and Tablet Assisted Intervention in Early Childhood Students’ Understanding of Numbers. An Empirical Study Conducted in Greece. *Educ. Inf. Technol.* 23, 1849–1871.
- [29] Arnold, B.J. (2014). Gamification in Education. *Proc. Am. Soc. Bus. Behav. Sci.*, 21, 32–39.
- [30] Kim, S.; Song, K.; Lockee, B.; Burton, J.; Kim, S.; Song, K.; Lockee, B.; Burton, J. (2018). Gamification Cases in STEM Education. In *Gamification in Learning and Education*; Springer: Cham, Switzerland, pp. 125–139.
- [31] Al-Azawi, R.; Al-Faliti, F.; Al-Blushi, M. (2016). Educational Gamification vs. Game Based Learning: Comparative Study. *Int. J. Innov. Manag. Technol.*, 7, 132–136.
- [32] Chan, K.Y.G.; Tan, S.L.; Hew, K.F.T.; Koh, B.G.; Lim, L.S.; Yong, J.C. (2017). Knowledge for Games, Games for Knowledge: Designing a Digital Roll-and-Move Board Game for a Law of Torts Class. *Res. Pract. Technol. Enhanc. Learn.* 12, 1–20.
- [33] Rachels, J.R.; Rockinson-Szapkiw, A.J. (2018). The Effects of a Mobile Gamification App on Elementary Students’ Spanish Achievement and Self-Efficacy. *Comput. Assist. Lang. Learn.* 31, 72–89.
- [34] De-Marcos, L.; Domínguez, A.; Saenz-De-Navarrete, J.; Pagés, C. (2014). An Empirical Study Comparing Gamification and Social Networking on E-Learning. *Comput. Educ.* 75, 82–91.

- [35] Hanus, M.D.; Fox, J. (2015). Assessing the Effects of Gamification in the Classroom: A Longitudinal Study on Intrinsic Motivation, Social Comparison, Satisfaction, Effort, and Academic Performance. *Comput. Educ.* 80, 152–161.
- [36] McDaniel, R.; Lindgren, R.; Friskics, J. (2012). Using Badges for Shaping Interactions in Online Learning Environments. In *Proceedings of the IEEE International Professional Communication Conference*, Orlando, FL, USA, 8–; pp. 1–4.
- [37] Sjøberg, S.; Schreiner, C. (2012). Results and Perspectives from the Rose Project. In *Science Education Research and Practice in Europe*; Sense Publishers: Rotterdam, The Netherlands, pp. 203–236.
- [38] Erhel, S.; Jamet, E. (2019). Improving Instructions in Educational Computer Games: Exploring the Relations between Goal Specificity, Flow Experience and Learning Outcomes. *Comput. Hum. Behav.* 91, 106–114.
- [39] Huizenga, J.; Admiraal, W.; Ten Dam, G.; Voogt, J. (2019). Mobile Game-Based Learning in Secondary Education: Students’ Immersion, Game Activities, Team Performance and Learning Outcomes. *Comput. Hum. Behav.*, 99, 137–143.
- [40] Khazanchi, R.; Khazanchi, R.; Khazanchi, P. (2019). Exploring Kahoot! Learning through Gaming in Secondary Science Education. In *Proceedings of the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, Las Vegas, NV, USA, AACE:Waynesville, NC, USA, 2019; pp. 1873–1879.
- [41] Koivisto, J.; Hamari, J. (2014). Demographic Differences in Perceived Benefits from Gamification. *Comput. Hum. Behav.* 35, 179–188.
- [42] Kalogiannakis, M.; Papadakis, S.; Zourmpakis, A.-I. (2021). Gamification in Science Education. A Systematic Review of the Literature. *Educ. Sci.* 11, 22. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>.
- [43] Lutfi, A. dan Nugroho, A.P. (2019) Minat Belajar Dan Keberhasilan Belajar Partikel Penyusun Atom Dengan Media Pembelajaran Permainan Chem Man, *JPK UM Vol.4 No: 1*.
- [44] Wijayanti, M. T dan Lutfi, A.. (2021). Pengembangan Permainan Element Go Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Konfigurasi Elektron Yang Mempengaruhi Retensi Peserta Didik. *PENDIPA: Jurnal Pendidikan Sains - Universitas Bengkulu* p-ISSN : [2086-9363](#); e-ISSN : [2622-9307](#). *Jurnal Pendidikan Sains - Universitas Bengkulu*
- [45] Zahro, M. and Lutfi, A (2021). Aplikasi Permainan The Legend Of Thermo Sebagai Media Pembelajaran Materi Termokimia Selama Pandemi Covid 19. *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, p-ISSN : 2086-7328; e-ISSN : 2550-071 : Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat.
- [46] Gholyah, A. dan Lutfi, A. (2021). Geometric Game to Improve Student Learning Autonomy in Molecular shape Topic. *Journal of Educational Chemistry (JEC)* p-ISSN : 2715-3029; e-ISSN : 2685-4880. Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
- [47] Cahyadi, R.H. dan Lutfi, A.(2021). Development of Red and Ox Game for Android Mobile Phone as Learning Media for Balancing Redox Equations. *JCER (Journal of Chemistry Education Research)* ISSN: 2549 – 1644: Jurusan Kimia FMIPA Unesa.
- [48] Zahro, N. dan Lutfi, A. (2021). Students’ Well-Being And Game Implementation In Learning Chemistry In Merdeka Belajar Era. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia* p-ISSN : [2087-9040](#); e-ISSN : [2613-9537](#). Department of Chemistry Education of Ganesha University of Education.
- [49] Dewi, I.K. dan Lutfi, A. (2021). Permainan Chem-Rox Sebagai Media Pembelajaran Konsep Reaksi Reduksi Dan Oksidasi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Chemistry Education Practice (CEP)* p-ISSN : [2654-8119](#); e-ISSN : [2656-3940](#). Prodi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Mataram.
- [50] Silmiati, N. Y. (2017). Perbandingan Retensi Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA Terpadu Konsep Cahaya Antara Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Metode Pembelajaran Inkuiri. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 17(1).