

Pengembangan *E-Modul* Matematika Interaktif Terintegrasi Kahoot! untuk Mendukung Literasi Matematis Siswa SMP

Maximus Tamur*, Kriatianus Viktor Pantaleon

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng

*e-mail: maximustamur@unikastpaulus.ac.id

ABSTRACT. In the literature, it is confirmed that there is a strong correlation between technological literacy and students' mathematical literacy levels and that technological literacy influences individual mathematical literacy. The integration of digital games can reduce the decline in student interest due to changes in the learning system, which are thought to support mathematical abilities. Unfortunately, there are not many mathematics teaching materials that specifically integrate technology in promoting mathematical literacy skills. In this regard, this research aims to develop an interactive mathematics e-module that integrates Kahoot! as a learning medium. By using questionnaire, observation and documentation techniques in the form of validation sheets, photo and video documentation, observation sheets and questionnaire sheets, this development research produces a product in the form of an interactive math e-Module integrated with games using the Kahoot! Platform. From the results of development using the Borg & Gall model, it was concluded that the product developed was declared valid and suitable for use in the learning process and was useful and helped students learn both in class and independently outside of class.

Keywords: development research; e-modul; kahoot! Game; students' mathematical literacy

ABSTRAK. Dalam literatur ditegaskan bahwa ada korelasi yang kuat antara literasi teknologi dan tingkat literasi matematika siswa, dan bahwa literasi teknologi mempengaruhi literasi matematis individu. Integrasi *game* digital dapat mengurangi penurunan minat siswa dari adanya perubahan sistem pembelajaran yang disinyalir dapat mendukung kemampuan matematis. Sayangnya belum banyak bahan ajar matematika yang secara khusus mengintegrasikan teknologi dalam mempromosikan kemampuan literasi matematis tersebut. Sehubungan dengan itu maka tujuan penelitian ini adalah mengembangkan e-modul matematika interaktif yang mengintegrasikan Kahoot! sebagai media pembelajaran. Dengan menggunakan teknik angket, observasi, dan dokumentasi berupa lembar validasi, dokumentasi foto dan video, lembar observasi serta lembaran angket, penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa e-modul matematika interaktif terintegrasi game menggunakan *platform* Kahoot!. Dari hasil pengembangan menggunakan model Borg & Gall, diperoleh kesimpulan bahwa produk yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan untuk proses pembelajaran serta bermanfaat dan membantu siswa dalam belajar baik di kelas maupun secara mandiri di luar kelas.

Kata kunci: e-modul; game kahoot!; literasi matematis siswa; penelitian pengembangan

PENDAHULUAN

Penekanan pendidikan saat ini adalah menyediakan keterampilan yang dibutuhkan siswa untuk berhasil di dunia modern, serta membantu mereka mengembangkan kepercayaan diri untuk mempraktikkan keterampilan tersebut (Bolstad, 2020). Demikian pula untuk dapat bertahan dalam masyarakat modern saat ini, literasi matematis diperlukan untuk mengolah, menganalisis, memberi alasan dan mengomunikasikan ide secara efektif pada pemecahan masalah matematis yang mereka temui serta menginterpretasikan informasi dalam berbagai konteks (Alagumalai &

Buchdahl, 2021; Genc & Erbas, 2019; Pradana dkk., 2020). Lebih lanjut dijelaskan bahwa saat ini literasi matematis telah menjadi perhatian secara luas bagi para ilmuwan, dosen, dan pemegang kebijakan publik, karena sangat diperlukan masyarakat modern untuk menghadapi berbagai permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta menunjang pembangunan berkelanjutan (Barbosa & Martinho, 2014). Dengan demikian, maka penguasaan keterampilan literasi matematis memiliki konsekuensi besar bagi siswa. Oleh karenanya menjadi keharusan bagi guru untuk menciptakan iklim pembelajaran yang dapat mengakomodir siswa dalam membangun literasi matematis.

Agar pembelajaran bermakna, siswa harus mampu mengalami bagaimana seharusnya belajar dan berpikir, dan tidak hanya sekedar menghafal dan memahami konsep-konsep umum saja, namun juga memiliki kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir, dan kemampuan pengembangan kemampuan matematis (Gil-Doménech & Berbegal-Mirabent, 2020; Plangson, B. & Pooan, 2017; Polman dkk., 2021). Terkait dengan itu, Bolstad (2020) menyarankan bahwa pembelajaran yang mengatur siswa untuk bekerja dengan masalah terbuka dan menemukan penyelesaiannya dibawah bimbingan guru dapat mengembangkan literasi matematika. Salah satu model pembelajaran yang memenuhi saran tersebut adalah inkuiri terbimbing. Dalam model ini, siswa melatih keterampilan berpikir, pemecahan masalah, komunikasi, kerja sama tim dan berbagi informasi dengan orang lain. Namun studi sebelumnya menyoroti pentingnya pemberian umpan balik yang memadai untuk menstimulus proses penemuan siswa (Kartono & Shora, 2020).

Selain itu, untuk mendukung pencapaian dan kualitas pembelajaran, UNESCO menyarankan penggunaan ICT untuk mencapai pendidikan yang berkualitas (UNESCO, 2017), sehingga disinyalir dapat mendukung literasi matematis siswa. Penggunaan ICT dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan retensi dan motivasi siswa serta membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan interaktif (Kusumah dkk., 2020; Nurjanah dkk., 2020; Tamur, Juandi, & Kusumah, 2020; Wassie & Zergaw, 2019; Juandi dkk., 2021; Nurjanah dkk., 2020; Tamur dkk., 2022; Tamur, Fedi, dkk., 2021; Tamur, Kusumah, dkk., 2021). Penggunaan ICT dapat menjembatani hambatan dalam mengimplementasikan model penemuan terbimbing. Sejalan dengan itu, menyarankan pentingnya penggunaan permainan dan, evaluasi berbasis permainan sebagai salah satu langkah umpan balik dapat terus menumbuhkan minat siswa (Abdullah & Rochmadi, 2020; Martín-Somer dkk., 2021; Youssef, 2022). Saran ini didukung oleh hasil penelitian lain yang menyoroti perlunya pengorganisasian siswa dalam format permainan agar mereka tidak jenuh dan selalu segar dalam proses pembelajaran (Aulia dkk., 2021; Bang, 2023; Fendrikfendrik, 2020; Oluk & Korkmaz, 2016; Reeves dkk., 2021; Zuhair et dkk., 2021).

Pembelajaran berbasis permainan dapat bermanfaat untuk mendukung kreativitas, pemikiran kritis, dan keterampilan pemecahan masalah siswa yang didasarkan pada penggunaan imajinasi. Diantara begitu banyak *platform* pembelajaran berbasis *game*, Kahoot! merupakan salah satu diantaranya. Kahoot! merupakan alat yang menyampaikan dan menyajikan pertanyaan kepada siswa dan dianggap sebagai *game* edukasi yang dapat dimainkan siswa baik secara individu maupun kelompok (Martín-Somer dkk., 2021; Nunes, 2021).

Kahoot! merupakan *platform* pembelajaran berbasis permainan yang paling sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Husin & Azmuddin, 2022; Pahamzah dkk., 2022) dan telah menggunakan kerangka didaktis *game* edukasi yang berlandaskan teori motivasi dari dalam diri siswa (Juandi dkk., 2023; Tamur dkk., 2023; Tamur, Gahung, dkk., 2022; Zucker & Fisch, 2019). Tujuan Kahoot! adalah untuk memotivasi dan mengaktifkan belajar siswa karena dapat menguji pengetahuannya, mengulangi konsep-konsep penting, dan membantu mereka mengingat informasi (Moreira dkk., 2021; Horrace, 2021; Setiani & Firmansyah, 2022; Zucker & Fisch, 2019; Wang, 2015). Integrasi Kahoot! dalam pembelajaran didukung oleh fakta bahwa siswa milenial memiliki kemampuan alami untuk menggunakan teknologi dan informasi digital, dan menunjukkan minat yang besar untuk menggunakan alat dan perangkat seluler baru dalam aktivitas sehari-hari mereka termasuk di sekolah (Behzadan dkk., 2017).

Meskipun demikian kenyataannya, belum banyak bahan ajar matematika yang mengintegrasikan teknologi dalam mempromosikan kemampuan literasi matematis tersebut. Untuk itu penelitian ini memiliki tujuan: 1) Mengembangkan *e-modul* matematika interaktif berbasis inkuiri terbimbing dan gamifikasi menggunakan Kahoot!, 2) Mengembangkan instrumen yang berorientasi pada literasi matematis, 3) Mensosialisasikan bahan ajar yang dikembangkan kepada praktisi pendidikan, dan 4) Menjadikan Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus sebagai wadah Konselor untuk pembelajaran inovatif pada jenjang pendidikan dasar dan menengah.

Penelitian ini mendukung bidang inovasi dan *software* matematika serta integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran yang menjadi salah satu kelompok penelitian unggulan perguruan tinggi di Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, NTT. Ini membantu UNIKA Santu Paulus Ruteng untuk bertransformasi menjadi pusat pengembangan inovatif dan kreativitas dalam pembelajaran matematika. Selain itu, penelitian ini berdampak pada peningkatan teknologi digital yang terbaru untuk para guru melalui kegiatan sosialisasi yang sistematis. Dengan demikian penelitian ini dapat mewujudkan rencana strategis lembaga UNIKA Santu Paulus Ruteng sebagai pusat keunggulan dan teknologi pendidikan di Kawasan barat Provinsi Nusa Tenggara Timur.

METODE

Penelitian ini dilakukan selama 1 tahun dengan menggunakan metode Research and Development (R&D), yaitu metode yang digunakan untuk memproduksi produk tertentu dan menguji efektivitasnya (Borg & Gall, 2007). Model pengembangan dilakukan menggunakan model Borg & Gall (Borg & Gall, 2007).

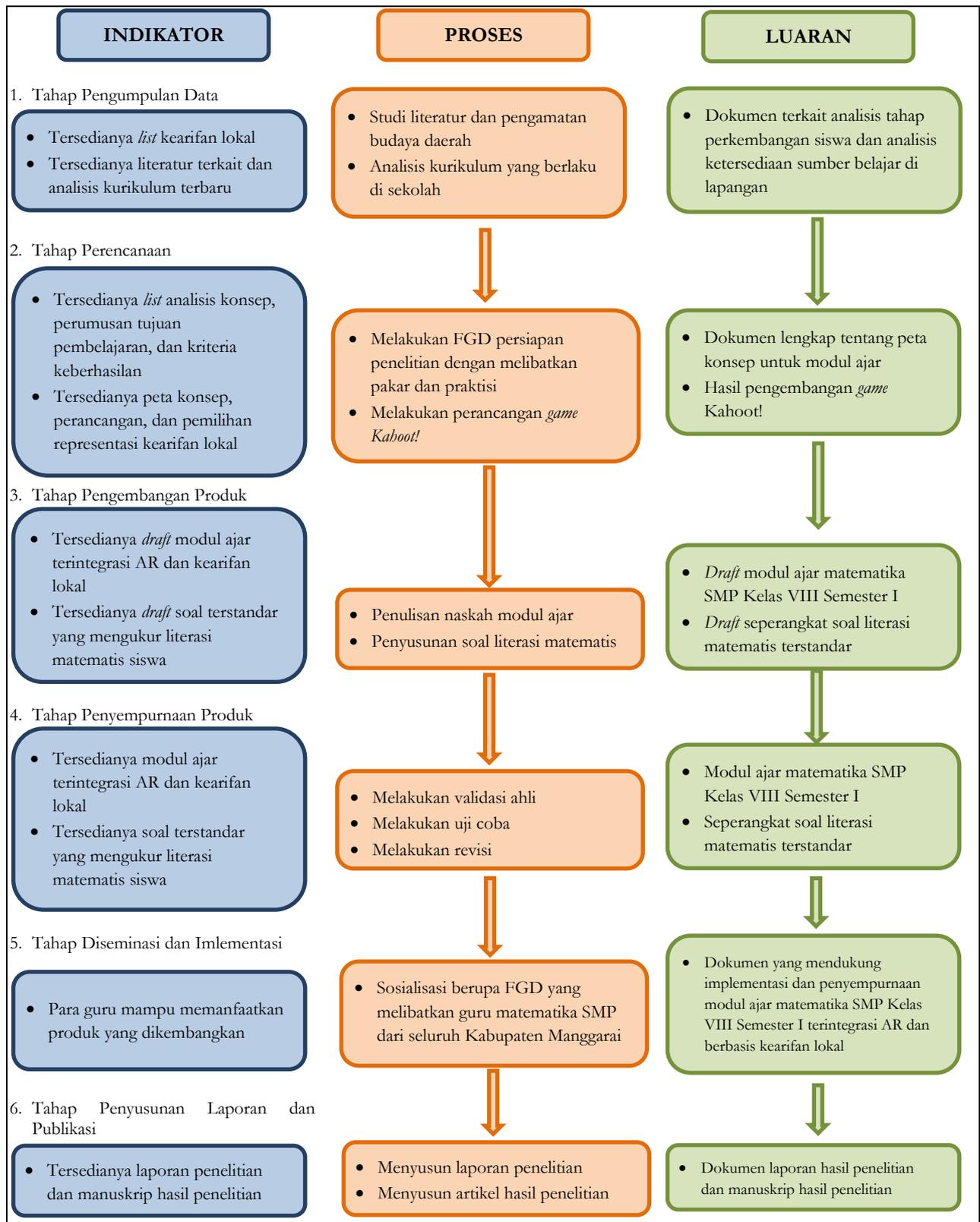
Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan beberapa teknik. Pertama, yaitu teknik angket. Teknik ini dilakukan untuk mengumpulkan data terkait kevalidan *e-modul* yang dikembangkan. Instrumen terkait hal ini menggunakan lembar validasi. Selain itu, teknik angket juga digunakan untuk memperoleh data terkait respon siswa setelah menggunakan produk yang dikembangkan. Instrumen terkait hal ini berupa lembar angket respon siswa. Lembaran angket ini dibagikan kepada 28 siswa yang hadir dengan menekankan enam kriteria, yaitu kejelasan isi produk, keruntutan isi, membantu siswa dalam belajar mandiri, keterbacaan penulisan bahan ajar, kegunaan produk, dan peningkatan produk.

Kedua, yaitu teknik observasi. Teknik ini dilakukan untuk mengumpulkan data terkait keterlaksanaan pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan, yaitu aktivitas siswa dalam menggunakan *e-modul* yang terintegrasi *game* Kahoot!.

Ketiga, yaitu teknik dokumentasi. Teknik ini dilakukan untuk mengumpulkan data terkait bukti telah dilakukannya pengembangan *e-modul* yang terintegrasi *game* Kahoot! untuk mendukung literasi matematis siswa.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel kriteria, serta persentase skor rata-rata. Persentase skor rata-rata ini digunakan dalam mengolah dan menganalisis data terkait kevalidan produk. Adapun kevalidan produk ditentukan oleh tiga aspek, yaitu aspek kejelasan materi, keterbacaan, keluasan isi dan bentuk penyajian. Ketiga aspek tersebut lebih dirincikan lagi menjadi lima aspek, yaitu: keterbacaan produk, kejelasan penulisan rumus dan simbol, kedalaman konten, tata letak, dan kelengkapan bahan ajar.. Pada awal proses, bahan ajar divalidasi oleh 3 orang validator dari 3 universitas yang merupakan dosen pada program studi pendidikan matematika dan memiliki minat pada bahan ajar dan media elektronik matematika.

Secara rinci, tahapan-tahapan kegiatan penelitian ini terdiri atas prosedur penelitian, indikator, proses penelitian, dan luaran yang ditargetkan, sebagaimana terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Prosedur Penelitian, Indikator, Proses Penelitian dan Luaran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan utama penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar elektronik yang mengintegrasikan *game* edukatif dan berdasarkan metode penemuan terbimbing. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang dilakukan pada bahan ajar matematika kelas VII SMP. *Game* edukatif ini didesain menggunakan program Kahoot! yang pemakaiannya dalam kelas menggunakan *handphone*. Oleh sebab itu, sebagai langkah taktis dalam melihat potensi bahan ajar yang digunakan, terlebih dahulu kami melakukan survei jenis *handphone* yang digunakan siswa. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan terhadap 36 siswa, terdapat 26 siswa yang menggunakan *smartphone* sedangkan sisanya tidak. Namun *smartphone* tidak diperbolehkan dibawa oleh siswa ke dalam kelas kecuali karena diizinkan atau permintaan dari guru. Untuk itu kami berkordinasi dengan guru matematika untuk memungkinkan siswa menggunakan atau membawa *smartphone* pada saat uji coba produk.

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bentuk elektronik terintegrasi *game* menggunakan Kahoot!. Produk yang dihasilkan ini dapat membantu siswa dalam belajar, dan dapat diakses kapanpun dan dimanapun. Mereka juga dapat mengerjakan latihan soal yang dibarengi dengan kuis yang interaktif dan variatif. Dengan memanfaatkan produk ini, maka waktu belajar siswa menjadi lebih banyak dari waktu biasanya yang semula hanya di sekolah dan siswa dapat belajar secara mandiri tanpa terhalang oleh ruang dan waktu. Penggunaan produk ini yang dapat diakses melalui *smartphone* untuk belajar akan mengurangi waktu yang tidak produktif, misalnya *handphone* biasanya lebih banyak digunakan untuk komunikasi atau eksistensi diri di jejaring sosial. Mungkin, ada waktu khusus yang digunakan untuk tugas belajar, membaca dan menulis serta mengerjakan soal.

Implementasi pengembangan bahan ajar elektronik ini menggunakan program Kahoot!. Program ini diakses secara *online* dengan cara mendaftar, kemudian bahan ajar dan perangkat soal atau kuis yang telah disiapkan baik dalam bentuk tulisan maupun gambar atau video yang sudah jadi diintegrasikan dalam program. Guru kemudian mengambil *link* yang diperoleh dari program ini dan dibagikan kepada siswa untuk memulai pengerjaan tugas, kuis dan juga bahan ajar. Para siswa cukup mengklik dan mereka akan terhubung ke pusat program yang dikendalikan oleh guru.

Setelah bahan ajar elektronik interaktif ini disiapkan, terlebih dahulu dilakukan validasi ahli untuk menentukan aspek kejelasan materi, keterbacaan, keluasan isi dan bentuk penyajian. Pada awal proses, bahan ajar divalidasi oleh 3 orang validator dari 3 universitas yang merupakan dosen pada program studi pendidikan matematika dan memiliki minat pada bahan ajar dan media elektronik matematika. Hasil validasi ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Validasi Produk

Komponen Penilaian	Skor	Kriteria
Keterbacaan produk	3,68	Jelas dan dapat digunakan
Kejelasan penulisan rumus dan simbol	3,98	Jelas dan dapat digunakan
Kedalaman konten	4	Jelas dan dapat digunakan
Tata letak	3,34	Jelas dan dapat digunakan
Kelengkapan Bahan Ajar	4	Jelas dan dapat digunakan
Rata-rata	3,8	Jelas dan dapat digunakan

Catatan:

- 1 ≤ Skor ≤ 2 : tidak valid
- 2 < Skor ≤ 3 : kurang valid
- 3 < Skor ≤ 4 : Valid
- 4 < Skor ≤ 5 : sangat valid

Berdasarkan hasil validasi ahli pada Tabel 1 tersebut, dapat dinyatakan bahwa bahan ajar matematika kelas VII yang telah dikembangkan ini memiliki skor 3,8 yang termasuk dalam kategori valid. Valid disini berarti produk yang dihasilkan dianggap jelas dan dapat digunakan.

Setelah validasi ahli dan bahan ajar dinyatakan valid, kami mengujicobakannya kepada siswa melalui koordinasi dengan guru matematika di SMP Katolik Fransiskus Xaverius Ruteng. Uji coba

ini dilakukan dalam satu kali pertemuan. Dalam uji coba ini para siswa membawa *handphone* dan digunakan bersama dengan beberapa siswa yang tidak membawanya. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Keterlibatan Siswa Saat Uji Coba Produk

Setelah uji coba, kami melanjutkan kegiatan pengembangan produk dengan mengidentifikasi respon siswa dalam menggunakan produk yang dikembangkan ini. Untuk itu angket dibagikan kepada 28 siswa yang hadir dengan menekankan pada enam kriteria, yaitu kejelasan isi produk, keruntutan isi, membantu siswa dalam belajar mandiri, keterbacaan penulisan bahan ajar, kegunaan produk, dan peningkatan produk. Hasil angket respon siswa ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Respon Siswa terhadap Penggunaan Produk

Kriteria	Skor		
	Tinggi (%)	Sedang (%)	Rendah (%)
Kejelasan konten	82,6	17,4	0
Keruntutan isi	88,6	11,4	0
Membantu siswa dalam belajar mandiri	92,8	7,2	0
Keterbacaan penulisan bahan ajar	71,3	26,8	1,9
Kegunaan produk	91,2	8,8	0
Peningkatan produk	73,2	25,1	1,7

Berdasarkan Tabel 2 tersebut, tampak bahwa dari 6 aspek yang dipertanyakan kepada siswa untuk menentukan responnya, ternyata bahan ajar atau modul ajar interaktif ini sangat membantu siswa untuk belajar. Hal ini dapat dilihat pada persentase yang besar, yaitu 92,8 % siswa menyatakan tinggi *e-modul* membantu mereka untuk belajar mandiri. Hal ini berarti bahwa bahan ajar elektronik yang dikembangkan sangat membantu siswa untuk belajar mandiri karena kemudahan akses dan praktis untuk membuka atau beroperasi.

Penggunaan *e-modul* yang terintegrasi *game* Kahoot! ini terbukti dapat membantu siswa dalam belajar baik di kelas maupaun secara mandiri di luar kelas. Temuan ini menunjukkan dengan jelas bahwa peserta penelitian mempunyai persepsi positif mengenai efektivitas penggunaan Kahoot! untuk tujuan akademis dalam konteks pendidikan sekolah menengah. Selain itu, ditemukan bahwa sebagian besar siswa menunjukkan respon positif yang kuat terhadap penerapan Kahoot! untuk membantu mereka dalam belajar mandiri. Respon siswa yang positif ini juga sejalan dengan hasil penelitian dari Husin & Azmuddin (2022), dimana para siswa atau responden menyetujui penerapan gamifikasi untuk tujuan akademik karena mereka menganggap hal itu membuat pembelajaran mereka lebih menyenangkan dan meningkatkan motivasi mereka. Penelitian ini juga

menyoroti keunggulan Kahoot! yang dianggap menarik dan membantu siswa untuk lebih fokus dalam menemukan jawaban.

Temuan penelitian ini menguatkan temuan sebelumnya (misalkan penelitian yang dilakukan oleh Horrace, 2021; Husin & Azmuddin, 2022; Martín-Somer dkk., 2021; Pahamzah dkk., 2022; Setiani & Firmansyah, 2022; Zucker & Fisch, 2019) bahwa penggunaan Kahoot! dalam pendidikan dapat memotivasi dan mengaktifkan belajar siswa, menguji pengetahuan mereka, dan mengulangi konsep-konsep penting, serta membantu mereka mengingat informasi. Lebih jauh penelitian ini juga mendukung pernyataan dari Martín-Somer dkk. (2021) bahwa integrasi Kahoot! berkontribusi pada pengurangan penurunan minat siswa dalam belajar. Temuan penelitian ini juga mendukung penelitian Licorish dkk. (2018), yang mengungkapkan bahwa siswa senang menggunakan Kahoot!, mereka lebih suka menggunakannya di kelas karena fitur-fiturnya, dan bahkan membantu siswa mengatasi beberapa tantangan yang mereka alami dalam pembelajaran di lingkungan *online*.

Penelitian ini juga menyoroti pentingnya penilaian berbasis Kahoot! yang dapat meningkatkan motivasi dan minat siswa dalam meningkatkan kemampuan akademik mereka (Youssef, 2022). Bahan ajar yang mengintegrasikan Kahoot! mendapatkan keunggulan karena kemampuannya dalam menyediakan umpan balik kepada siswa sekaligus memperlihatkan pembelajaran yang aktif dan berbasis aktivitas siswa (Abdullah & Rochmadi, 2020; Wang & Tahir, 2020; Youssef, 2022). Namun, seiring dengan semakin dekatnya penilaian siswa, Kahoot! mungkin lebih berperan menjadi pendukung dalam proses perbaikan karena siswa mungkin lebih fokus mempelajari isi materi daripada berinteraksi dengan siswa lain dan guru. Kahoot! tidak hanya meningkatkan pembelajaran dan keinginan untuk mengingat materi pembelajaran tetapi meningkatkan retensi pengetahuan selama pembelajaran.

KESIMPULAN

Studi ini dilakukan untuk mengembangkan *e-modul* interaktif terintegrasi *game* Kahoot! dan menggunakan metode inkuiri terbimbing. Dari hasil pengembangan diperoleh kesimpulan bahwa produk yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan untuk proses pembelajaran serta bermanfaat dan membantu siswa dalam belajar baik di kelas maupun secara mandiri di luar kelas.

PENGHARGAAN

Kami mengapresiasi bantuan biaya penelitian dari hibah LPPM Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng no 12/USP/R01/PE02/PHN/11/2022 tahun anggaran 2022/2023.

REFERENSI

- Abdullah, A. A., & Rochmadi, T. (2020). Student Perceptions Towards Moodle and Kahoot Based e-Learning in Learning Mathematics. *Proceeding International Conference on Science and Engineering*, 3(April), 315–318. <https://doi.org/10.14421/icse.v3.519>
- Alagumalai, S., & Buchdahl, N. (2021). PISA 2012: Examining The Influence of Prior Knowledge, Time-on-Task, School-Level Effects on Achievements in Mathematical Literacy Processes – Interpret, Employ and Formulate. *Australian Journal of Education*, 65(2), 173–194. <https://doi.org/10.1177/000494412111031674>
- Aulia, S., Amelia, S., & Qudsi, R. (2021). Analisis Minat Belajar Matematika Siswa dalam Menggunakan Aplikasi Scratch pada Materi Trigonometri. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 4(3), 205–214. <https://doi.org/10.24014/juring.v4i3.13128>

- Bang, H. J. (2023). Efficacy of an Adaptive Game-Based Math Learning App to Support Personalized Learning and Improve Early Elementary School Students' Learning. *Early Childhood Education Journal*, 51(4), 717–732. <https://doi.org/10.1007/s10643-022-01332-3>
- Barbosa, L. S., & Martinho, M. H. (2014). Mathematical Literacy as a Condition for Sustainable Development. In A. Cerone, D. Persico, S. Fernandes, A. Gracia-Perez, P. Katsaros, S. A. Shaikh, & L. Stamelos (Eds.), *Information Technology and Open Source: Applications for Education, Innovation, and Sustainability* (pp. 9–25). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-54338-8_5
- Behzadan, A. H., Vassigh, S., & Mostafavi, A. (2017). Teaching Millennials with Augmented Reality: Cases from The U. S. Education System. *PARC Research in Architecture and Building Construction*, 7(4), 265–272. <https://doi.org/10.20396/parc.v7i4.8649284>
- Bolstad, O. H. (2020). Secondary Teachers ' Operationalisation of Mathematical Literacy. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 115–135.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (2007). *Educational Research: An Introduction* (8th ed.). Longman.
- Fendrikfendrik, M. (2020). Analysis of Riau Traditional Game-based Ethnomathematics in Developing Mathematical Connection Skills of Elementary School Students. *Elementary Education Online*, 19(3), 1605–1618. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.734497>
- Genc, M., & Erbas, A. K. (2019). Secondary Mathematics Teachers' Conceptions of Mathematical Literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 7(3), 222–237.
- Gil-Doménech, D., & Berbegal-Mirabent, J. (2020). Making The Learning of Mathematics Meaningful: An Active Learning Experience for Business Students. *Innovations in Education and Teaching International*, 57(4), 403–412. <https://doi.org/10.1080/14703297.2020.1711797>
- Horrace, R. (2021). STEAM: STREAM into Online Play Groups--How Children Adapt to Play in a Rapidly Digitized World. *International Journal of the Whole Child*, 6(1), 78–87.
- Husin, M. Z. M., & Azmuddin, R. A. (2022). Learner Engagement in Using Kahoot! within a University English Proficiency Course. *Educational Process: International Journal*, 11(2), 167–180. <https://doi.org/10.22521/edupij.2022.112.9>
- Juandi, D., Kusumah, Y. S., Tamur, M., Perbowo, K. S., & Wijaya, T. T. (2021). A meta-analysis of Geogebra software decade of assisted mathematics learning : what to learn and where to go? *Heliyon*, 7(5), e06953. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06953>
- Juandi, D., Tamur, M., & Suparman. (2023). Formulating Best Practices for Digital Game-Based Learning: A Meta-analysis study. *AIP Conference Proceedings*, 090003(1), 1–7. <https://doi.org/10.1063/5.0155520>
- Kartono, & Shora, R. Y. (2020). Effectiveness of Process Oriented Guided Inquiry Learning with Peer Feedback on Achieving Students' Mathematical Reasoning Capabilities. *International Journal of Instruction*, 13(3), 555–570. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13338a>
- Kusumah, Y. S., Kustiawati, D., & Herman, T. (2020). The Effect of GeoGebra in Three-Dimensional Geometry Learning on Students' Mathematical Communication Ability. *International Journal of Instruction*, 13(2), 895–908. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13260a>
- Licorish, S. A., Owen, H. E., Daniel, B., & George, J. L. (2018). Students' Perception of Kahoot!'s Influence on Teaching and Learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 13(9), 1–24. <https://doi.org/10.1186/s41039-018-0078-8>
- Martín-Somer, M., Moreira, J., & Casado, C. (2021). Use of Kahoot! to Keep Students ' Motivation during Online Classes in The Lockdown Period caused by Covid 19. *Education for Chemical Engineers*, 36(Juni), 154–159. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2021.05.005>

- Nunes, P. S. (2021). The Use of Kahoot, GeoGebra and Texas Ti-Nspire Educational Software's in the Teaching of Geometry and Measurement. In *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 1384, pp. 21–31). https://doi.org/10.1007/978-3-030-73988-1_2
- Nurjanah, Latif, B., Yuliardi, R., & Tamur, M. (2020). Computer-Assisted Learning Using the Cabri 3D for Improving Spatial Ability and Self-Regulated Learning. *Heliyon*, *6*(11), e05536. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05536>
- Oluk, A., & Korkmaz, Ö. (2016). Comparing Students' Scratch Skills with Their Computational Thinking Skills in Terms of Different Variables. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, *8*(11), 1–7. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2016.11.01>
- Pahamzah, J., Syafrizal, S., & Nurbaeti, N. (2022). The Effects of EFL Course Enriched with Kahoot on Students' Vocabulary Mastery and Reading Comprehension Skills. *Journal of Language and Linguistic Studies*, *18*(1), 643–652. <https://doi.org/10.52462/jlls.209>
- Plangson, B. & Poopan, S. (2017). Development of Producing and Using E-Books Competencies of Teachers in Chachengsao, Thailand. *World Journal on Education Technology*, *09*(02), 112–117. <http://ewasteschools.pbworks.com/f/Inelmen2009Stakeholder.pdf>
- Polman, J., Hornstra, L., & Volman, M. (2021). The Meaning of Meaningful Learning in Mathematics in Upper-Primary Education. *Learning Environments Research*, *24*(3), 469–486. <https://doi.org/10.1007/s10984-020-09337-8>
- Pradana, L. N., Sholikhah, O. H., Maharani, S., & Kholid, M. N. (2020). Virtual Mathematics Kits (VMK): Connecting Digital Media to Mathematical Literacy. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *3*, 234–241. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i03.11674>
- Reeves, L. E., Bolton, E., Bulpitt, M., Scott, A., Tomey, I., Gates, M., & Baldock, R. A. (2021). Use of Augmented Reality (Ar) to Aid Bioscience Education and Enrich Student Experience. *Research in Learning Technology*, *29*(1063519), 1–15. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2572>
- Setiani, R. N., & Firmansyah, D. (2022). Kahoot! sebagai Alat Evaluasi Pembelajaran dikombinasikan dengan Aplikasi Math: Aritgeo Saat Pandemi Covid-19. *PYTHAGORAS: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *10*(1), 13–28. <https://doi.org/10.33373/pythagoras.v10i1.2850>
- Tamur, M., Fedi, S., Sennen, E., Marzuki, Nurjaman, A., & Ndiung, S. (2021). A Meta-Analysis of the Last Decade STEM Implementation: What to Learn and Where to Go. *Journal of Physics: Conference Series*, *1882*(1), 012082. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012082>
- Tamur, M., Gahung, A., Belos, M. A. L., Limur, M., Sutrani, D. F., & Lagam, Y. E. W. (2022). Bermain dan Belajar dengan Kahoot!: Meningkatkan Keterlibatan Siswa SMP Menggunakan GAME Digital. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *11*(4), 2857–2865. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6065>
- Tamur, M., Juandi, D., & Kusumah, Y. S. (2020). The Effectiveness of the Application of Mathematical Software in Indonesia: A Meta-Analysis Study. *International Journal of Instruction*, *13*(4), 867–884. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13453a>
- Tamur, M., Juandi, D., & Subaryo. (2023). A Meta-Analysis of the Implementation of the Gamification Approach of the Last Decade. *AIP Conference Proceedings*, *090002*(1), 1–7. <https://doi.org/10.1063/5.0155519>
- Tamur, M., Kusumah, Y. S., Juandi, D., Kurnila, V. S., Jehadus, E., & Samura, A. O. (2021). A Meta-Analysis of the Past Decade of Mathematics Learning Based on the Computer Algebra System (CAS). *Journal of Physics: Conference Series*, *1882*(1), 012060. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012060>
- Tamur, M., Weinhandl, R., Sennen, E., Ndiung, S., & Nurjaman, A. (2022). The Effect of Cabri Express in Geometry Learning on Students' Mathematical Communication Ability.

- JTAM (*Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*), 6(4), 1027–1033.
<https://doi.org/10.31764/jtam.v6i4.10865>
- UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development. In *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: Vol. Volume-2* (Issue Issue-1). UNESCO.
<https://doi.org/10.31142/ijtsrd5889>
- Wang, A. I. (2015). The Wear out Effect of a Game-based Student Response System. *Computers and Education*, 82(September), 217–227. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.004>
- Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The Effect of using Kahoot! for learning – A Literature Review. *Computers and Education*, 149(1), 103818. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>
- Wassie, Y. A., & Zergaw, G. A. (2019). Some of the Potential Affordances, Challenges and Limitations of using GeoGebra in Mathematics Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(8), 1–11. <https://doi.org/10.29333/ejmste/108436>
- Youssef, M. (2022). Assessing the Use of Kahoot! in an Undergraduate General. *Journal of Chemical Education*, 99(2), 1118–1124. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00799>
- Zucker, L., & Fisch, A. A. (2019). Play and Learning with KAHOOT!: Enhancing Collaboration and Engagement in Grades 9-16 through Digital Games. *Journal of Language and Literacy Education*, 15(1).
- Zuhair, M., Rachmani, N., Sri, T., & Asih, N. (2021). Scratch Coding for Kids : Upaya Memperkenalkan Mathematical Thinking dan Computational Thinking pada Siswa Sekolah Dasar. *PRISMA Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4(1), 476–486.