

GAMIFIKASI BAHAN AJAR MATEMATIKA SMP: ANALISIS KEPRAKTISAN DAN EFEKTIVITAS TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS

Hamidah Suryani Lukman^{1*}, Nur Agustiani², Ana Setiani³

^{1*,2,3} Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Situgunung Km.4 No. 16, 43153, Sukabumi, Indonesia.

E-mail: hamidahsuryani@ummi.ac.id^{1*)}
nuragustiani@ummi.ac.id²⁾
anasetiani361@ummi.ac.id³⁾

Received 21 June 2023; Received in revised form 21 December 2023; Accepted 19 February 2024

Abstrak

Implementasi pembelajaran yang menitikberatkan pada penguasaan keterampilan abad 21 dapat dilakukan melalui teknik Gamifikasi, yaitu penggunaan elemen *desain game* dalam konteks *non-game* untuk menarik perhatian, mengembangkan karakter, atau memecahkan masalah. Beberapa penelitian sebelumnya membuktikan bahwa gamifikasi terbukti dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar siswa. Namun, belum ada penelitian yang spesifik terkait gamifikasi yang memfasilitasi peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar matematika berbasis gamifikasi yang dirancang khusus untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP, serta menguji produk berdasarkan aspek kepraktisan dan efektivitasnya. Model ADDIE digunakan dalam penelitian, namun pada artikel ini langkah penelitian yang dibahas terbatas pada dua tahapan terakhir, yaitu *Implementation* dan *Evaluation*. Sampel yang digunakan berjumlah 153 siswa dari 3 SMP yaitu SMP IT Hayyatan Thoyyibah, SMP Pelita YNH, dan SMP ITQ Al-Fath yang diambil melalui teknik cluster random sampling. Data dikumpulkan melalui instrumen tes kemampuan berpikir kritis FRISCO dan lembar respon siswa. Data dianalisis menggunakan uji t satu sampel, uji t dua sampel berpasangan, dan analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar matematika berbasis gamifikasi sudah memenuhi kriteria praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP dengan kategori peningkatan sedang.

Kata kunci: Bahan Ajar; Berpikir Kritis Matematis; FRISCO, Gamifikasi

Abstract

Implementation of learning that focuses on mastering 21st century skills can be done through Gamification techniques, the use of game design elements in non-game contexts to attract attention, develop character, or solve problems. Several previous studies have proven that gamification can improve learning outcomes and student motivation. However, there has been no specific research regarding gamification which facilitates improving students' mathematical critical thinking abilities. Therefore, this research aims to develop gamification-based mathematics teaching materials specifically designed to improve junior high school students' mathematical critical thinking abilities, as well as testing these products based on aspects of their practicality and effectiveness. The ADDIE model is used in research, but in this article the research steps discussed are limited to the last two stages, Implementation and Evaluation. The sample used was 153 students from 3 junior high schools, IT Hayyatan Thoyyibah Middle School, Pelita YNH Middle School, and ITQ Al-Fath Middle School, taken using a cluster random sampling technique. Data was collected through the FRISCO critical thinking ability test instrument and student response sheets. Data were analyzed using one sample t test, paired two sample t test, and descriptive analysis. The research results show that gamification-based mathematics teaching materials have met the practical criteria and are effectively used in mathematics learning, especially in improving junior high school students' critical mathematical thinking skills in the moderate improvement category.

Keywords: Critical Thinking; FRISCO; Gamification; Teaching Materials.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>

PENDAHULUAN

Kurikulum merdeka yang digunakan saat ini adalah kurikulum yang pembelajarannya lebih ditekankan untuk mengembangkan kecakapan berpikir kritis siswa. Hal ini dikarenakan kemampuan berpikir kritis sangatlah penting dalam kehidupan sehari-hari, karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir lainnya, misalnya kemampuan mengambil keputusan dan kemampuan untuk memecahkan masalah (Wulandari & Warmi, 2022).

Manfaat memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik diantaranya: 1) lebih mudah mengevaluasi ke dasar masalah sehingga mampu menciptakan solusi terbaik (Mahardiningrum & Ratu, 2018; Nurhikmayati & Jatisunda, 2019); 2) dapat mengelola dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif (Kurniawati & Ekayanti, 2020); 3) akan mampu memfilter informasi, juga mampu mengungkapkan argumennya dengan alasan yang logis (Maulidah, Syaf, Rachmawati, & Sugilar, 2020); dan 4) kualitas pemikiran seseorang akan meningkat, sebab masalah dapat diatasi dengan terstruktur dan menjunjung tinggi nilai-nilai intelektual (Apiati & Hermanto, 2020; Razak, 2018).

Namun, Kemampuan bernalar maupun berpikir kritis siswa Indonesia masih belum optimal. Hal ini dapat dilihat dari OECD 2019 yang menyebutkan bahwa hasil PISA pada tahun 2018, posisi Indonesia berada pada peringkat ke-7 dari bawah (Lestari & Annizar, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata siswa sekolah menengah di Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar, belum mampu mengkomunikasikan, mengaitkan berbagai topik, dan menerapkan konsep-konsep kompleks dan abstrak

dalam matematika sebagai wujud kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis sebagai (Hadi & Novaliyosi, 2019).

Rendahnya kemampuan ini merupakan salah satu dampak dari pembelajaran yang masih terpaku pada hal-hal yang sifatnya mendasar, teori, dan belum aplikatif. Oleh karena itulah transformasi pembelajaran di kelas perlu dilakukan, salah satunya melalui teknik Gamifikasi.

Gamifikasi adalah penggunaan elemen desain *game* dalam konteks *non-game* untuk menarik perhatian, mengembangkan karakter, atau memecahkan masalah (Murillo-Zamorano, López Sánchez, Godoy-Caballero, & Bueno Muñoz, 2021). Gamifikasi bukan tentang mengubah aktivitas tertentu menjadi permainan, tetapi mendesain ulang aktivitas tersebut sehingga menjadi lebih menyenangkan dan lebih banyak interaksi (Yildiz, Topçu, & Kaymakci, 2021).

Penelitian sebelumnya mengenai gamifikasi hanya berfokus pada penggunaan gamifikasi untuk meningkatkan motivasi belajar (Jueru, Ferrão, Vitoria, & Silva, 2020; Nurjannah, Kaswar, & Kasim, 2021; Omar, Ali, Idayu, Adnan, & Saari, 2022; Polito et al., 2021), meningkatkan hasil belajar (Nurtanto, Kholifah, Ahdhianto, Samsudin, & Isnantyo, 2021; Permata & Kristanto, 2020; Qiao, Yeung, Shen, & Chu, 2022), keterampilan komunikasi dan kolaborasi (Farooq, Hamid, Alvi, & Omer, 2022), pemecahan masalah rutin (Hakak et al., 2019), partisipasi dan pengalaman belajar (Balakrishnan Nair, 2022; Ristiana & Dahlan, 2021), serta peningkatan kinerja akademis (Polito et al., 2021).

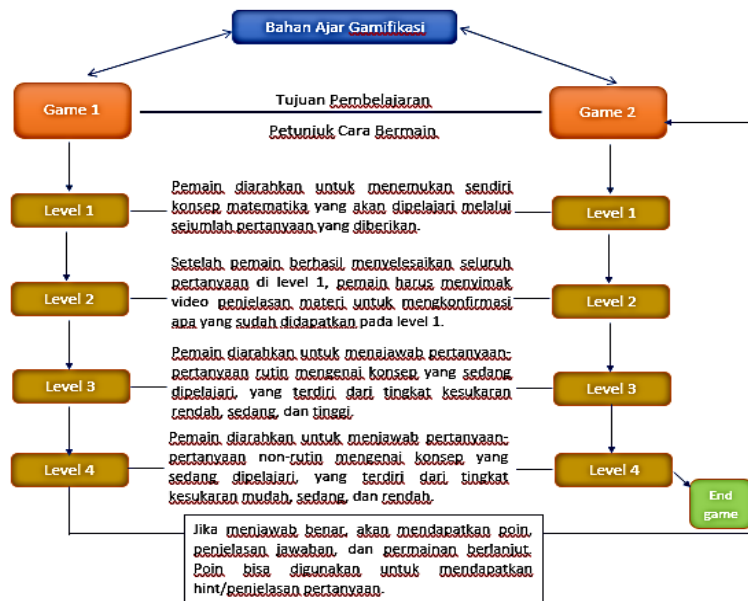
Akan tetapi, belum ada penelitian gamifikasi yang secara khusus memfasilitasi peningkatan kemampuan berpikir

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>

kritis matematis siswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar matematika berbasis gamifikasi yang dirancang khusus untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP, serta menguji produk tersebut berdasarkan aspek kepraktisan dan efektivitasnya.

Penelitian ini berjalan selama dua tahun. Pada tahun pertama telah

dikembangkan bahan ajar matematika berbasis gamifikasi dalam bentuk *game* GEMAS yang dirancang khusus untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis menggunakan indikator FRISCO (Ennis, 2011; Fridanianti, Purwati, & Murtianto, 2018). Adapun hasil rancangannya dapat dilihat pada Gambar 1 sampai Gambar 5.



Gambar 1. Desain awal bahan ajar berbasis Gamifikasi



Gambar 2. Pelevelan pada game



Gambar 4. Video Pembelajaran dalam level 2



Gambar 3. Tampilan butir soal pada setiap level



Gambar 5. Tampilan butir soal pada game

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut sudah tergolong valid. Oleh karena itu, pada artikel ini hanya akan dibahas mengenai pengujian kepraktisan dan efektivitas bahan ajar berbasis gamifikasi terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan model ADDIE (Lukman, Setiani, & Agustiani, 2023). Namun, pada artikel ini pembahasan lebih ditekankan pada dua tahap terakhir yaitu *implementation* dan *evaluation* untuk mengukur kualitas bahan ajar matematika berbasis gamifikasi terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP (*game* GEMAS) berdasarkan aspek kepraktisan dan efektivitasnya. Adapun tahapan kegiatannya dijabarkan sebagai berikut.

Implementation

Kegiatan yang dilakukan pada tahap implementasi yaitu penggunaan bahan ajar di kelas melalui ujicoba laboratorium dan ujicoba terbatas. Uji coba laboratorium menggunakan design *single one-shot case study* pada dua kelompok sampel dari SMP IT Hayyatan Thoyyibah. Kedua kelompok sampel dipilih melalui Teknik *cluster random sampling*. Kelompok pertama beranggotakan 19 siswa dan kelompok kedua beranggotakan 16 siswa. Kedua kelompok selanjutnya diberikan treatment sebanyak 6 pertemuan, yang terdiri dari pemberian *pre-test*, 4 pertemuan penggunaan *game* GEMAS, serta pemberian *post-test* dan lembar respon penggunaan *game*.

Uji coba terbatas dilaksanakan dengan melibatkan 118 siswa yang berasal dari tiga sekolah, yaitu SMP IT

Hayyatan Thoyyibah, SMP Pelita YNH, dan SMP Islam Tahfidz Qur'an Al-Fath menggunakan *one-group pretest-posttest design*. Masing-masing sekolah diambil 2 kelompok sampel yang dipilih secara acak melalui teknik *cluster random sampling*. Serupa dengan uji coba laboratorium, Keenam kelompok selanjutnya diberikan treatment sebanyak 6 pertemuan, yang terdiri dari pemberian *pre-test*, 4 pertemuan penggunaan *game* GEMAS, dan pemberian *post-test*.

Evaluation

Evaluasi dilakukan berdasarkan data validasi ahli, ujicoba laboratorium, dan ujicoba terbatas untuk melihat validitas, kepraktisan, dan efektivitas bahan ajar berbasis gamifikasi yang dikembangkan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. Kegiatan pada tahap ini adalah menganalisis hasil penilaian, menguji hipotesis, mendeskripsikan, menginterpretasi, mengukur kelebihan dan kekurangan, serta melakukan perbaikan-perbaikan produk yang telah dikembangkan berdasarkan saran validator ahli dan pengguna.

Hasil uji validitas bahan ajar berbasis gamifikasi ini sudah dibahas dalam artikel sebelumnya dan menunjukkan bahwa *game* GEMAS memiliki validitas konten sebesar 4,55 dan tergolong kategori sangat valid (Lukman, Agustiani, & Setiani, 2023), sehingga evaluasi yang dibahas pada artikel ini mencakup analisis kepraktisan dan efektivitasnya saja

Teknik Pengumpulan data dan Instrumen Penelitian

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan lembar respon siswa dan instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>

FRISCO yang sudah tervalidasi (Lukman, Setiani, et al., 2023). Lembar respon siswa terdiri dari 19 butir pernyataan mengenai respon siswa terhadap tampilan, kemudahan, kesesuaian, dan minat siswa menggunakan *game* GEMAS, sedangkan instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis terdiri dari 4 butir soal *pre-test* dan 4 butir soal *post-test* menggunakan indikator FRISCO.

Data respon siswa selanjutnya di konversi menjadi penilaian kepraktisan yang disajikan dalam Tabel 1. Tabel konversi penilaian kepraktisan ini diadaptasi dari penelitian Mariani, Marzal, dan Zuweni (Mariani, Marzal, & Zurweni, 2021).

Tabel 1. Kategori Penilaian Kepraktisan

Rentang Skor	(%)	Kategori
$\bar{x} > 4,20$	84 – 100	Sangat Praktis
$3,40 < \bar{x} \leq 4,20$	68 – 83	Praktis
$2,60 < \bar{x} \leq 3,40$	52 – 67	Cukup Praktis
$1,80 < \bar{x} \leq 2,60$	36 – 51	Kurang Praktis
$\bar{x} < 1,80$	< 36	Tidak Praktis

Data yang berasal dari *pre-test* dan *post-test* pada uji coba laboratorium dan uji coba terbatas dianalisis menggunakan uji t satu sampel dan uji t dua sampel berpasangan dengan taraf signifikansi 5%. Selain itu, untuk melihat hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan *game*, juga diukur melalui uji N-gain, yang konversinya disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Konversi N-Gain

Rentang Skor	Kategori
$N - Gain \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N - Gain < 0,70$	Sedang
$N - Gain < 0,30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Kepraktisan

Data yang dianalisis pada uji kepraktisan adalah data yang berasal dari ujicoba laboratorium. Data ini mencakup analisis respon siswa dan pengujian hipotesis mengenai pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hasil analisis respon siswa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis respon siswa pada *game* GEMAS

Kriteria	Nomor Butir	Rata-rata Skor Respon	Persentase Ketercapaian Kriteria	Kategori
Tampilan dan Design game	1-8	4,16	83%	Praktis
Kecepatan pemahaman dan penambahan pengetahuan	9-11	4,13	83%	Praktis
Peningkatan Hasil Belajar	12-19	3,83	77%	Praktis
Rata-rata Penilaian		4,04	81%	Praktis

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa 83% respon siswa di kedua kelas terhadap tampilan dan *design game* GEMAS serta kecepatan pemahaman dan penambahan pengetahuan setelah menggunakan *game* GEMAS tergolong kategori sangat baik. Selain itu, 77% siswa merespon bahwa

game GEMAS juga mampu meningkatkan hasil belajarnya dengan baik. Dengan demikian, keseluruhan respon siswa terhadap penggunaan *game* GEMAS, 81% sudah tergolong baik dan memenuhi kategori praktis digunakan dalam proses pembelajaran di kelas.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>

Berdasarkan data respon siswa dan pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang signifikan pada pengujian laboratorium, dapat disimpulkan bahwa *game* GEMAS sudah memenuhi kategori praktis digunakan dalam proses pembelajaran di kelas.

Selain analisis respon, kepraktisan *game* GEMAS juga dapat dilihat berdasarkan ada tidaknya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum dan sesudah menggunakan *game* GEMAS. Hasil pengujian hipotesis disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian hipotesis kemampuan berpikir kritis matematis siswa

Kode	N	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Standar Deviasi	T Hitung	Derajat kebebasan (df)	T Tabel	Keterangan
U1	19	26,91	44,21	16,24	4,65	18	2,55	H ₁ diterima
U2	16	32,03	52,27	5,97	13,55	15	2,60	H ₁ diterima

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa kedua perhitungan menunjukkan H₁ diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah menggunakan *game* GEMAS secara signifikan lebih baik daripada sebelumnya.

Hasil Uji Efektivitas

Data yang dianalisis pada uji efektivitas adalah data yang berasal dari uji coba terbatas. Data ini mencakup analisis pengujian hipotesis mengenai kemampuan berpikir kritis matematis, analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis, serta respon siswa secara keseluruhan. Adapun hasil secara rinci tersaji pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Hasil pengujian hipotesis kemampuan berpikir kritis matematis siswa di 3 SMP

Kode Kelas	N	Pretest	Post-test	N-gain	Kategori Peningkatan	Standar Deviasi	T Hitung	df	T tabel	Kesimpulan
HT1	19	22,76	39,61	0,21	Rendah	18,87	3,89	18	1,73	H ₁ diterima
HT2	16	24,22	42,34	0,23	Rendah	12,30	5,89	15	1,75	H ₁ diterima
PE1	20	23,63	31,50	0,10	Rendah	18,91	1,86	19	1,73	H ₁ diterima
PE2	22	3,41	12,61	0,10	Rendah	13,96	3,09	21	1,72	H ₁ diterima
AF1	16	15,16	54,69	0,46	Sedang	16,44	9,62	15	1,75	H ₁ diterima
AF2	25	19,30	82,60	0,78	Tinggi	19,63	16,12	24	1,71	H ₁ diterima
Semua kelas	118	17,73	44,73	0,33	Sedang	27,08	10,83	117	1,98	H ₁ diterima

Tabel 6. Analisis Respon Siswa pada *Game* GEMAS di 3 SMP

Kode	N	Penilaian Respon Siswa			Rata-rata	Persentase Ketercapaian Kriteria	Kategori
		Tampilan dan Design	Kecepatan Pemahaman	Hasil Belajar			
HT	35	4,16	4,13	3,83	4,04	81%	Sangat Baik
zPE	42	3,93	3,77	3,79	3,83	77%	Baik
AF	41	4,21	4,16	4,16	4,18	83%	Sangat Baik
Rata-rata		4,10	4,02	3,93	4,02	80%	Baik
Ketercapaian Kriteria		82%	80%	78%	80%		
Kategori		Sangat Baik	Baik	Baik	Baik		

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis matematis seluruh siswa meningkat signifikan setelah menggunakan *game* GEMAS. Meskipun demikian, kategori peningkatan ini berbeda-beda di setiap kelasnya, 4 kelas memiliki kategori peningkatan rendah, 1 kelas memiliki kategori peningkatan sedang, dan 1 kelas dengan kategori peningkatan tinggi. Sehingga keseluruhan hasil analisis data pun menunjukkan bahwa penggunaan *game* GEMAS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan dengan kategori peningkatan sedang.

Berdasarkan Tabel 6, diperoleh bahwa respon keseluruhan siswa di tiga sekolah mengenai tampilan dan *design game* GEMAS tergolong kategori sangat baik. Respon siswa terhadap kecepatan pemahaman dan penambahan pengetahuan setelah menggunakan *game* GEMAS tergolong kategori baik, dan respon siswa terhadap peningkatan hasil belajarnya setelah menggunakan *game* GEMAS tergolong kategori baik. Oleh karena itu, keseluruhan respon siswa terhadap pengembangan dan penggunaan *game* GEMAS khususnya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematisnya tergolong kategori baik.

Dengan demikian, berdasarkan hasil implementasi *game* GEMAS yang diterapkan pada 118 sampel dapat disimpulkan bahwa *game* GEMAS sudah memenuhi kriteria efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP, dengan kategori peningkatan sedang.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis kepraktisan, *game* GEMAS memenuhi kriteria praktis dengan persentase kepraktisan sebesar 80%. Hal ini menunjukkan

bahwa setelah digunakan dalam pembelajaran di kelas, kualitas tampilan dan *design game* sudah sesuai dengan karakteristik siswa SMP, kecepatan pemahaman dan penambahan pengetahuan setelah menggunakan *game* sudah tergolong baik, serta sudah menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dalam kemampuan berpikir kritis matematisnya. Namun, meskipun tergolong kategori praktis, *game* ini perlu diperbaiki khususnya dalam penulisan simbol matematika yang kurang jelas, penambahan fitur *audio* yang bisa *on-off*, serta *leaderboard* yang masih belum bisa menyimpan otomatis jika ada akun yang sama. Oleh karena itu, sebelum digunakan dalam uji coba terbatas, *game* direvisi terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil analisis efektivitas, kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah menggunakan *game* GEMAS meningkat signifikan dengan kategori peningkatan sedang. Hal ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan gamifikasi dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Zheng, 2019), meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa khususnya pada indikator menyusun pertanyaan kritis (Ratnawati, Sukamto, Ruja, & Wahyuningtyas, 2020) dan meningkatkan disposisi berpikir kritis matematis, seperti metakognisi, persistensi, dan pengaturan impulsivitas (Bunt & Gouws, 2020). Lebih rinci, penelitian Heliawati, dkk mengemukakan bahwa gamifikasi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan indikator tertinggi adalah *Reason* (85.29%), *Situation* (83.82%), *Inference* (82.35%), *Focus* (76.47%), *Overview* (75.00%) dan terendah pada *Clarity* (73.53%) (Heliawati, Lidiawati, & Pursitasari, 2022).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>

Meskipun sudah tergolong kategori valid, praktis, dan efektif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, berdasarkan penilaian para ahli dan implementasinya di lapangan, bahan ajar berbasis gamifikasi (*game GEMAS*) ini masih memerlukan perbaikan pada beberapa hal, diantaranya: 1) sistem belum stabil dan penskoran masih ada yang belum tersimpan otomatis. Sistem sering keluar tiba-tiba sehingga mengharuskan siswa mengulang kembali permainan dari awal; 2) penambahan point otomatis terjadi ketika mengulang soal yang sama dengan jawaban benar; 3) sistem belum mendukung pengguna IOS, sehingga keluasaan fitur perlu ditambah agar bisa digunakan di android dan IOS; 4) *soundtrack* game diperpanjang durasinya atau berganti lagu agar tidak bosan; 5) beberapa tampilan gambar soal terlihat kecil di layar *handphone*, tergantung jenis layar *handphone* pengguna, sehingga perlu ditambahkan menu *zoom in-zoom out* agar bisa digunakan di berbagai jenis *handphone* dengan ukuran layar yang berbeda; dan 6) fitur *offline* juga perlu ada agar lebih mudah digunakan ketika tidak tersedia layanan internet.

Keterbatasan dalam penelitian ini salah satunya belum mengukur efek *negative* maupun tingkat kecanduan yang ditimbulkan dari *game* yang dikembangkan, baik dari perspektif jenis kelamin maupun sifat *ekstrovert* dan *introvert* siswa.

Meskipun pemanfaatan *game* dalam pembelajaran menunjukkan motivasi dan hasil belajar yang baik, beberapa penelitian menunjukkan bahwa Gamifikasi mempengaruhi pengguna dengan cara berbeda berdasarkan ciri kepribadian mereka (Smiderle, Rigo, Marques, Peçanha de Miranda Coelho,

& Jaques, 2020). Efek gamifikasi bergantung pada karakteristik spesifik pengguna seperti sifat *eksrovert-introvert*. Siswa *introvert* yang menggunakan gamifikasi lebih terlibat aktif dan hasil belajarnya juga lebih baik daripada siswa *ekstrovert* (Smiderle et al., 2020).

Oleh karena itu, penelitian selanjutnya akan dilakukan untuk melihat efek negatif yang ditimbulkan dari penggunaan bahan ajar matematika berbasis gamifikasi (*game GEMAS*) yang dikembangkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis kepraktisan, bahan ajar matematika SMP berbasis Gamifikasi yang dikembangkan (*Game GEMAS*) memiliki nilai kepraktisan sebesar 81% dan tergolong kategori praktis. Sedangkan berdasarkan hasil analisis efektivitas, diperoleh bahwa *game GEMAS* secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dengan kategori peningkatan sedang. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *game GEMAS* sudah memenuhi kriteria praktis dan efektif digunakan dalam pembelajaran di kelas khususnya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP dengan kategori peningkatan sedang.

Meskipun terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, namun masih dalam kategori sedang, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui faktor penyebab (baik internal maupun eksternal) beserta solusinya agar penggunaan *game GEMAS* ini mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan kategori tinggi.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>

DAFTAR PUSTAKA

- Apiati, V., & Hermanto, R. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematik Berdasarkan Gaya Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 167–178.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.630>
- Balakrishnan Nair, B. (2022). Endorsing Gamification Pedagogy as a Helpful Strategy to offset the COVID-19 Induced Disruptions in Tourism Education. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 30(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2021.100362>
- Bunt, B., & Gouws, G. (2020). Using an Artificial Life Simulation to Enhance Reflective Critical Thinking among Student Teachers. *Smart Learning Environments*, 7(12), 1–19.
<https://doi.org/10.1186/s40561-020-00119-6>
- Ennis, R. H. (2011). The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities. *International Conference*, 6(2), 1–8.
<https://doi.org/10.22329/il.v6i2.2729>
- Farooq, M. S., Hamid, A., Alvi, A., & Omer, U. (2022). Blended Learning Models, Curricula, and Gamification in Project Management Education. *IEEE Access*, 10(1), 60341–60361.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3180355>
- Fridanianti, A., Purwati, H., & Murtianto, Y. H. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Menyelesaikan Soal Aljabar Kelas VII SMPN 2 Pangkah Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif Dan Kognitif Impulsif. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 11–20.
<https://doi.org/10.26877/aks.v9i1.2221>
- Hadi, S., & Novaliyosi. (2019). TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study). *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi Tasikmalaya*, 1(1), 562–569. Retrieved from <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/sncp/article/download/1037/697>
- Hakak, S., Noor, N. F. M., Ayub, M. N., Affal, H., Hussin, N., Ahmed, E., & Imran, M. (2019). Cloud-assisted gamification for education and learning – Recent advances and challenges. *Computers and Electrical Engineering*, 74(1), 22–34.
<https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.01.002>
- Heliawati, L., Lidiawati, L., & Pursitasari, I. D. (2022). Articulate Storyline 3 Multimedia Based on Gamification to Improve Critical Thinking Skills and Self-regulated Learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(3), 1435–1444.
<https://doi.org/10.11591/ijere.v11i3.22168>
- Jueru, T., Ferrão, S., Vitoria, F., & Silva, R. F. (2020). Gamification for Technology-Enhanced Language Learning (TELL) - Success factors of gamified language learning platform design. *Informática Educativa Comunicaciones*, 31(1), 54–69. Retrieved from <https://zuyd.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=146644886&%0Alang=nl&site=eds-live>
- Lestari, A. C., & Annizar, A. M. (2020). Proses Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah PISA Ditinjau dari Kemampuan Berpikir

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>

- Komputasi. *Jurnal Kiprah*, 8(1), 46–55.
<https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i1.2063>
- Lukman, H. S., Agustiani, N., & Setiani, A. (2023). Gamification of Mathematics Teaching Materials: Its Validity, Practicality and Effectiveness. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 18(20), 4–22.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v18i20.36189>
- Lukman, H. S., Setiani, A., & Agustiani, N. (2023). Validitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Berdasarkan Teori FRISCO. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 07(01), 55–67. Retrieved from <https://journal.unsika.ac.id/index.php/supremum/article/view/6960>
- Mahardiningrum, A. S., & Ratu, N. (2018). Profil Pemecahan Masalah Matematika Siswa Smp Pangudi Luhur Salatiga Ditinjau Dari Berpikir Kritis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 75–84.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1.343>
- Mariani, R., Marzal, J., & Zurweni, Z. (2021). Pengembangan Media Mobile Learning Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas XI MAN 2 Kota Jambi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 3295–3310.
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.815>
- Murillo-Zamorano, L. R., López Sánchez, J. Á., Godoy-Caballero, A. L., & Bueno Muñoz, C. (2021). Gamification and active learning in higher education: is it possible to match digital society, academia and students' interests? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1–27.
<https://doi.org/10.1186/s41239-021-00249-y>
- Nurhikmayati, I., & Jatisunda, M. G. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Scientific yang Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 49–60.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i1.385>
- Nurjannah, N., Kaswar, A. B., & Kasim, E. W. (2021). Efektifitas Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(2), 189–193.
<https://doi.org/10.37081/mathedu.v4i2.2492>
- Nurtanto, M., Kholifah, N., Ahdhianto, E., Samsudin, A., & Isnantyo, F. D. (2021). A Review of Gamification Impact on Student Behavioural and Learning Outcomes. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 15(21), 22–36.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v15i21.24381>
- Omar, M., Ali, D. F. A., Idayu, N. A., Adnan, M., & Saari, M. A. (2022). Gamification in Vocational Teaching and Learning: Perception and Readiness among Lecturers. *International Journal of Education*, 14(1), 140–152.
<https://doi.org/10.5296/ije.v14i1.19507>
- Permata, C. A. M., & Kristanto, Y. D. (2020). Desain Pembelajaran Matematika Berbasis Gamifikasi untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 279.
<https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i2.3877>
- Polito, G., Temperini, M., Omar, M., Ali, D. F., Md Adam @ Mohd Adnan, N. A. I., Saari, M. A., ... Chu, S. K. W.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8170>

- (2021). The effects of a gamified morphological awareness intervention on students' cognitive, motivational and affective outcomes. *Computers and Electrical Engineering*, 10(1), 140. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3180355>
- Qiao, S., Yeung, S. S., Shen, X., & Chu, S. K. W. (2022). The effects of a gamified morphological awareness intervention on students' cognitive, motivational and affective outcomes. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 952–976. <https://doi.org/10.1111/bjet.13178>
- Ratnawati, N., Sukanto, S., Ruja, I. N., & Wahyuningtyas, N. (2020). "Defense of the Ancients", Gamification in Learning: Improvement of Student's Social Skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(07), 132–140. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i07.13221>
- Razak, F. (2018). Hubungan Kemampuan Awal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Pada Siswa Kelas VII SMP Pesantren Immim Putri Minasatene. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 117–128. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i1.299>
- Ristiana, M. G., & Dahlan, J. A. (2021). Pandangan Mahasiswa Calon Guru Dalam Penggunaan Model Gamifikasi Dalam Pembelajaran Matematika. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(1), 127–136. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i1.127-136>
- Smiderle, R., Rigo, S. J., Marques, L. B., Peçanha de Miranda Coelho, J. A., & Jaques, P. A. (2020). The impact of gamification on students' learning, engagement and behavior based on their personality traits. *Smart Learning Environments*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0098-x>
- Wulandari, W., & Warmi, A. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Change and Relationship dan Quantity. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(2), 439–451. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i2.7233>
- Yildiz, İ., Topçu, E., & Kaymakci, S. (2021). The effect of gamification on motivation in the education of pre-service social studies teachers. *Thinking Skills and Creativity*, 42(1), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100907>
- Zheng, Y. (2019). 3D Course Teaching Based on Educational Game Development Theory – Case Study of Game Design Course. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(02), 54–68. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i02.9985>