

**PENGAMBARAN PROFIL KEMAMPUAN NUMERASI SISWA SMP  
MELALUI INSTRUMEN PENILAIAN BERBASIS GAMIFIKASI**

**Dina Apryani<sup>1</sup>, Maya Adina Pratama<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>PG-PAUD, FKIP

Universitas Lampung

<sup>1</sup>[dina.apryani@fkip.unila.ac.id](mailto:dina.apryani@fkip.unila.ac.id), <sup>2</sup>[mayaa.adina@fkip.unila.ac.id](mailto:mayaa.adina@fkip.unila.ac.id)

**ABSTRAK**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk membuat dan menetapkan bukti validasi untuk instrumen berbasis gamifikasi di Wayground (sebelumnya dikenal sebagai Quizizz). Instrumen ini memprofilkan keterampilan numerasi siswa SMP dalam dimensi domain. Instrumen tersebut divalidasi oleh para ahli melalui indeks Aiken. Itu diuji coba pada sampel 30 siswa, kemudian diuji kepraktisannya pada sampel 7 siswa. Selanjutnya, studi lapangan dilakukan dengan 68 siswa dari dua sekolah di Bengkulu, Indonesia. Cronbach's Alpha untuk reliabilitas adalah 0,974, yang menunjukkan konsistensi internal yang sangat baik. Temuan dari uji coba lapangan digunakan untuk melakukan analisis deskriptif. Ini membentuk profil kemampuan numerasi siswa SMP pada aspek domain materi, meliputi Bilangan, Geometri & Pengukuran, Aljabar, dan Data & Ketidakpastian. Temuan menunjukkan validitas, reliabilitas, dan utilitas instrumen baru. Siswa unggul dalam Bilangan, sementara Data dan Ketidakpastian merupakan hal yang paling sulit. Fitur gamifikasi Wayground meningkatkan keterlibatan dan mengurangi kecemasan saat ujian. Pelaporannya bermanfaat untuk pembuatan profil diagnostik yang terperinci.

**Kata kunci:** Numerasi; Penilaian berbasis gamifikasi; Profil diagnostik; Sekolah Menengah Pertama; Pendidikan matematika

**PENDAHULUAN**

Numerasi semakin diakui sebagai kompetensi penting dalam pendidikan kontemporer, melampaui aritmatika dasar hingga mencakup kemampuan menerapkan pengetahuan dan penalaran matematika dalam

beragam konteks kehidupan nyata (Goos et al., 2014; OECD, 2019). Sebagai konstruk sentral dalam asesmen skala besar seperti PISA dan TIMSS, numerasi mencerminkan kapasitas siswa untuk menginterpretasikan

informasi, memecahkan masalah, dan membuat keputusan yang tepat dalam konteks pribadi, sosial budaya, dan ilmiah (Stacey, 2011; Geiger & Schmid, 2024). Di Indonesia, numerasi diposisikan sebagai keterampilan inti dalam Asesmen Kompetensi Minimum (AKM), yang menekankan perannya dalam memperkuat pembelajaran dasar dan mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21 (Kemendikbud, 2020).

Studi terbaru telah menyoroti bahwa numerasi bukanlah konstruk yang tetap, melainkan berkembang seiring dengan transformasi teknologi dan masyarakat. Hoogland (2023) menggarisbawahi bahwa konsep keterampilan numerasi dasar sedang bergeser di era digital, di mana siswa diharapkan menganalisis informasi yang kompleks, menginterpretasikan data, dan terlibat dalam pemecahan masalah yang autentik. Pandangan ini memperkuat urgensi untuk memprofilkan

kemampuan numerasi siswa secara komprehensif guna menangkap kekuatan dan kelemahan di berbagai domain, konteks, dan tingkat kognitif.

Meskipun penting, kinerja numerasi siswa Indonesia masih di bawah standar internasional. Hasil PISA 2018 dan laporan nasional mengungkapkan kesulitan yang terus-menerus dalam tugas-tugas yang membutuhkan penalaran, interpretasi data, dan pemecahan masalah kontekstual, terutama dalam domain Data dan Ketidakpastian serta konteks pribadi (Wijaya et al., 2014; OECD, 2019; Kemendikbud, 2020). Sebaliknya, kinerja yang lebih baik telah diamati dalam konteks pemahaman angka dan ilmiah (Stacey, 2011). Kesenjangan ini menyoroti perlunya instrumen diagnostik yang melampaui pengujian tradisional untuk memberikan gambaran yang lebih akurat tentang profil numerasi siswa.

Penilaian berbasis kertas konvensional seringkali gagal

menangkap keterlibatan autentik siswa dan memberikan umpan balik diagnostik yang terperinci (Rachmawati, 2021).

Kemunculan teknologi digital dan gamifikasi menawarkan alternatif yang menjanjikan untuk memperkaya praktik penilaian. Gamifikasi telah terbukti meningkatkan motivasi siswa, mengurangi kecemasan terkait ujian, dan mendorong partisipasi aktif dalam kegiatan yang berkaitan dengan matematika (Domínguez et al., 2013; Hamari et al., 2014; Koivisto & Hamari, 2019; Alt, 2023; Zeng et al., 2024). Platform seperti Wayground (sebelumnya Quizizz) semakin banyak digunakan di ruang kelas di seluruh dunia dan baru-baru ini telah memperluas fungsinya untuk mendukung fitur-fitur yang lebih canggih untuk pembelajaran dan penilaian (Kelly, 2025; Wayground, 2025). Tinjauan sistematis terkini semakin menegaskan bahwa penilaian gamifikasi, jika dirancang dengan cermat, dapat

memberikan data yang lebih kaya untuk mendukung jalur pembelajaran individual (Zainuddin et al., 2020; Khaldi et al., 2023; Ruiz et al., 2024).

Namun, penelitian empiris yang menggunakan instrumen berbasis gamifikasi untuk membuat profil keterampilan numerasi di kalangan siswa SMP di Indonesia masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada dampak umum gamifikasi terhadap keterlibatan atau hasil belajar (Surendeleg et al., 2014; Dehghanzadeh, 2024), dengan sedikit yang membahas potensi diagnostiknya untuk memetakan profil numerasi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat profil kemampuan numerasi siswa SMP di Bengkulu, Indonesia, menggunakan instrumen penilaian berbasis gamifikasi yang telah tervalidasi dan terbukti reliabel. Analisis ini berfokus pada empat domain, yakni Bilangan; Geometri dan

Pengukuran; Aljabar; serta Data dan Ketidakpastian. Hasilnya diharapkan dapat memberikan wawasan tentang kekuatan dan kelemahan siswa, menginformasikan praktik pengajaran, dan berkontribusi pada pengambilan keputusan berbasis bukti dalam pendidikan matematika.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif untuk memprofil kemampuan numerasi siswa SMP pada aspek domain. Desain tersebut dianggap tepat karena penelitian ini tidak bertujuan untuk menguji intervensi instruksional, melainkan untuk memetakan kinerja siswa secara sistematis menggunakan instrumen penilaian berbasis gamifikasi yang baru dikembangkan.

Penelitian ini dilakukan di Bengkulu dengan melibatkan siswa yang dipilih melalui purposive sampling. Untuk meningkatkan keandalan hasil yang diperoleh dari pelaksanaan

tersebut, prosesnya dilakukan melalui beberapa tahap. Uji coba terbatas terhadap 30 siswa pertama kali dilakukan untuk mengevaluasi kejelasan dan kelayakan butir soal. Kemudian, dilanjutkan dengan uji praktikalitas terhadap tujuh siswa untuk menilai kegunaan dan fungsionalitas antarmuka gamifikasi. Terakhir, uji coba lapangan terhadap 68 siswa dari dua SMP (36 siswa dari SMP Negeri 1 dan 32 siswa dari SMP Negeri 2) dilakukan untuk mengumpulkan data kinerja yang komprehensif.

Instrumen penilaian dikembangkan berdasarkan indikator numerasi yang diadaptasi dari Han et al. (2017) dan dikontekstualisasikan untuk siswa SMP di Indonesia. Indikator-indikator ini mencakup kemampuan siswa dalam penalaran matematika, pemecahan masalah, dan penerapan matematika dalam situasi kehidupan nyata. Soal-soal pada instrumen penilaian dirancang untuk empat domain, yakni Bilangan; Geometri dan

Pengukuran; Aljabar; dan Data dan Ketidakpastian. Selanjutnya didistribusikan ke dalam tiga konteks, yakni personal, sosiokultural, dan saintifik. Setiap tugas dikategorikan ke dalam salah satu dari tiga tingkat kognitif, yakni mengetahui, menerapkan, dan bernalar. Instrumen ini diimplementasikan menggunakan Wayground (sebelumnya Quizizz), sebuah platform gamifikasi yang mengintegrasikan poin, lencana, level, dan umpan balik interaktif untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa (Kelly, 2025; Wayground, 2025).

Untuk memastikan kualitas instrumen, beberapa prosedur validasi dan reliabilitas dilakukan. Penilaian ahli digunakan untuk memeriksa validitas isi, menggunakan indeks Aiken (Aiken, 1980), yang mengonfirmasi kesesuaian semua butir soal. Analisis reliabilitas menghasilkan koefisien Cronbach's Alpha sebesar 0,974, yang menunjukkan konsistensi

internal yang sangat baik (Tavakol & Dennick, 2011). Selain itu, analisis butir soal dilakukan untuk menentukan tingkat kesulitan butir soal, indeks diskriminasi, dan efektivitas pengalih perhatian, untuk memastikan bahwa setiap butir soal berkontribusi secara bermakna terhadap pengukuran numerasi.

Prosedur penelitian mengikuti urutan sistematis yang dimulai dengan pengembangan butir soal dan integrasi fitur gamifikasi, dilanjutkan dengan validasi pakar, uji coba terbatas dan praktis, serta uji coba lapangan akhir. Data dikumpulkan secara otomatis melalui platform Wayground, yang mencatat respons dan indikator kinerja siswa. Data kemudian dianalisis dalam dua tahap. Pertama, analisis psikometrik dilakukan untuk menguji validitas, reliabilitas, dan kualitas butir soal. Kedua, statistik deskriptif, termasuk skor rata-rata, persentase, dan distribusi frekuensi, diterapkan untuk

menyusun profil rinci kemampuan numerasi siswa di berbagai domain, konteks, dan tingkat kognitif. Tabel dan gambar digunakan untuk menggambarkan kekuatan dan kelemahan kinerja siswa, sehingga memberikan representasi komprehensif profil numerasi mereka.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Proses pengembangan menghasilkan instrumen penilaian berbasis gamifikasi untuk menilai kemampuan numerasi siswa SMP. Validasi ahli menggunakan indeks Aiken menunjukkan bahwa semua butir soal mencapai nilai di atas ambang batas minimum, yang menunjukkan validitas isi yang kuat. Analisis reliabilitas menghasilkan Cronbach's Alpha sebesar 0,974, yang menegaskan konsistensi internal instrumen yang sangat baik.

Senang melihat bahwa alat yang dibangun berdasarkan konsep gamifikasi ini memang praktis untuk menganalisis profil

numerasi siswa SMP, sekaligus tetap valid dan reliabel. Validasinya oleh para ahli menggunakan indeks Aiken dan koefisien reliabilitas tinggi berbasis Aiken telah mencukupi bukti psikometrik, dan keselarasannya dengan praktik global dalam pengembangan instrumen patut dipuji (DeVellis, 2016; Boone & Boone, 2012).

Uji coba terbatas dengan 30 siswa menunjukkan bahwa butir soal dapat dipahami, instruksinya jelas, dan format gamifikasinya ramah pengguna. Uji coba praktik dengan 7 siswa semakin menegaskan bahwa Wayground (sebelumnya Quizizz) berhasil melibatkan peserta didik dan mengurangi kecemasan dalam ujian. Data yang diekspor melalui dasbor Wayground berfungsi sebagai dasar untuk membuat profil kemampuan numerasi yang ditinjau dari domain materi, yakni bilangan; geometri dan pengukuran; aljabar, serta data dan ketidakpastian.

**Tabel 1. Profil Kemampuan Numerasi Siswa SMP Kota Bengkulu Berdasarkan Domain Materi**

Sekolah	Bilangan		Geometri dan Pengukuran		Aljabar		Data dan Ketidakpastian	
	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	Kategori
SMPN 1	70	Sedang	67,3	Sedang	68,7	Sedang	63,9	Sedang
SMPN 2	47,8	Sedang	44,4	Sedang	50	Sedang	40,9	Sedang

Pada Tabel 1 menyajikan bahwa pada setiap domain materi yang disajikan, kemampuan numerasi siswa di kedua sekolah tersebut juga berada pada kategori sedang.

Pertumbuhan di domain Bilangan adalah peningkatan terbesar, sedangkan Data dan Ketidakpastian adalah penurunan terbesar mengikuti tren yang sama dengan hasil yang dicapai secara global. Hal ini sejalan dengan temuan global. Penilaian internasional seperti PISA dan TIMSS telah menunjukkan bahwa penalaran dan interpretasi data sangat sulit bagi siswa di banyak negara (OECD, 2019; Mullis et al., 2020; Niss & Jablonka, 2014).

Domain materi data dan ketidakpastian paling rendah dikuasai dalam kemampuan numerasi siswa di SMP Negeri 1 Kota Bengkulu dan SMP Negeri

2 Kota Bengkulu yang meliputi sub-domain data dan representasinya, serta ketidakpastian dan peluang.



Hal ini berarti kemampuan numerasi siswa di kedua sekolah tersebut masih rendah dalam menentukan dan menggunakan mean, median, dan modus; membandingkan dan menilai efektivitas berbagai tampilan data; dan menghitung peluang kejadian sederhana. Hal yang berbeda terjadi pada nilai kemampuan numerasi siswa tertinggi pada kedua sekolah, yakni domain materi bilangan banyak dikuasai pada siswa di SMP Negeri 1 Kota Bengkulu yang meliputi sub-domain representasi, sifat urutan, dan operasi; sedangkan domain materi aljabar banyak dikuasai siswa di SMP Negeri 2 Kota Bengkulu yang meliputi sub-domain persamaan dan


pertidaksamaan, relasi dan fungsi termasuk pola bilangan, serta rasio dan proporsi.

Berikut salah satu soal kemampuan numerasi dengan domain materi Data dan Ketidakpastian pada Gambar 1.

**Soal pada aplikasi Quizizz:**

☐ 25. Isi bagian yang kosong

 Tingkatkan dengan AI
  Edit



Berdasarkan informasi tersebut, peluang puncak musim hujan di wilayah Indonesia yang terjadi pada dua bulan berturut-turut di awal tahun 2021 adalah ... dan ...

jawaban

> 49,1% 23,4%

Gambar 1. Contoh Soal pada Domain Materi Data dan Ketidakpastian

<b>Jawaban salah satu siswa yang menjawab benar:</b>				
25	Berdasarkan informasi tersebut, peluang puncak musim hujan di wilayah Indonesia yang terjadi pada dua bulan berturut-turut di awal tahun 2021 adalah ... dan ...	12	1	✓ 49,1% 23,4%
<b>Jawaban siswa yang menjawab salah:</b>				
(1)				
25	Berdasarkan informasi tersebut, peluang puncak musim hujan di wilayah Indonesia yang terjadi pada dua bulan berturut-turut di awal tahun 2021 adalah ... dan ...	1	0	✗ 49 1 23 4
(2)				
25	Berdasarkan informasi tersebut, peluang puncak musim hujan di wilayah Indonesia yang terjadi pada dua bulan berturut-turut di awal tahun 2021 adalah ... dan ...	14	0	✗ 12,5% 57,8%
(3)				
25	Berdasarkan informasi tersebut, peluang puncak musim hujan di wilayah Indonesia yang terjadi pada dua bulan berturut-turut di awal tahun 2021 adalah ... dan ...	62	0	✗

Gambar 2. Contoh Jawaban Siswa pada Domain Materi Data dan Ketidakpastian

Gambar 2 menunjukkan contoh jawaban siswa pada domain materi data dan ketidakpastian di butir soal nomor 25. Domain materi data

dan ketidakpastian paling rendah dikuasai oleh siswa pada kedua sekolah. Hal ini dikarenakan banyak siswa yang melupakan satuan dari nilai



yang tertera dalam suatu penyajian data seperti pada Gambar 2 (1), artinya siswa tidak rinci dan teliti dalam membaca data dalam bentuk infografis.

Selain itu, masih banyak siswa yang tidak memahami apa yang dikehendaki dari soal seperti pada Gambar 2 (2), sehingga siswa asal menjawab. Siswa belum terbiasa dengan bentuk soal seperti yang disajikan pada butir soal nomor 25, siswa merasa soal tersebut sulit dijawab, akibatnya banyak siswa yang melewati soal ini seperti pada seperti pada Gambar 2 (3).

Penggunaan Wayground (sebelumnya Quizizz) sebagai platform gamifikasi tidak hanya memberikan peningkatan motivasi. Siswa menunjukkan peningkatan keterlibatan dan penurunan kecemasan, sebagaimana telah disebutkan sebelumnya (Domínguez et al., 2013; Hamari et al., 2014; Ruiz et al., 2024).

Lebih penting lagi, desain gamifikasi memungkinkan

instrumen tersebut berfungsi sebagai alat diagnostik dengan memberikan umpan balik waktu nyata dan profil silang domain, konteks, dan tingkat kognitif yang komprehensif. Hal ini sejalan dengan seruan terbaru agar gamifikasi berkembang melampaui sekadar keterlibatan dan menjadi inovasi penilaian (Zainuddin et al., 2020; Ifenthaler et al., 2022; Khaldi et al., 2023).

Ini merupakan studi pertama yang mengintegrasikan gamifikasi dengan profil diagnostik keterampilan numerasi. Berbeda dengan banyak penelitian sebelumnya yang sebagian besar memandang gamifikasi sebagai cara untuk menanamkan motivasi pada peserta didik, penelitian ini menunjukkan nilai diagnostiknya dalam menilai kemampuan numerasi siswa. Selain itu, penelitian ini memperkaya literatur dengan menempatkan penelitian ini di Indonesia, di mana integrasi gamifikasi ke dalam tujuan penilaian nasional, seperti

Asesmen Kompetensi Minimal (AKM), hampir tidak ada. Penelitian ini berfokus pada keterlibatan dan penilaian formatif untuk menyarankan cara baru di mana gamifikasi dapat meningkatkan praktik pengajaran serta menjadi dasar bukti di kelas dalam praktik pendidikan berbasis kebijakan.

Hasil profil tersebut memberikan saran praktis bagi guru untuk pembelajaran yang terdiferensiasi, terutama dalam penalaran dan interpretasi data. Di tingkat kebijakan, temuan ini menganjurkan penerapan gamifikasi dalam penilaian sumatif, yang sejalan dengan tren internasional untuk mengintegrasikan penilaian berbasis kompetensi (OECD, 2019).

Keterbatasan utama penelitian ini adalah ukuran sampel yang terbatas pada dua sekolah di Bengkulu, yang berdampak pada generalisasi temuan. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan sampel yang lebih besar dan lebih representatif, serta mengkaji

penggunaan teknik gamifikasi secara longitudinal. Penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap literatur dengan menyoroti peran ganda gamifikasi dalam penilaian: sebagai sarana motivasi dan sebagai alat diagnostik untuk menilai keterampilan numerasi peserta didik.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Instrumen ini dievaluasi dengan Wayground (sebelumnya Quizizz) untuk mengembangkan dan memvalidasi alat gamifikasi dan menilai kemampuan numerasi siswa SMP di Bengkulu, Indonesia. Alat ini mencapai akurasi, reliabilitas, dan kelayakan yang tinggi, sehingga menegaskan kepraktisannya sebagai instrumen diagnostik. Analisis menunjukkan adanya disparitas hasil, di mana siswa menunjukkan penguasaan yang baik dalam ranah Bilangan, namun kurang mampu menguasai Aljabar serta Data dan Ketidakpastian.

Esensi utama dan inovasi dari penelitian ini terletak pada kemampuan untuk menempatkan gamifikasi tidak hanya sebagai alat motivasi, tetapi juga sebagai alat diagnostik yang mendorong analisis domain yang terperinci untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam numerasi.

Meskipun sampel peserta tes yang berpartisipasi dalam uji coba lapangan relatif kecil, temuan menunjukkan potensi yang menjanjikan untuk penilaian berbasis gamifikasi sebagai sarana untuk memajukan praktik kelas dan kebijakan reformasi pendidikan nasional.

### **Saran**

Penelitian di masa mendatang disarankan untuk mengikutsertakan sampel siswa SMP yang lebih besar dan lebih beragam, serta mengadopsi desain longitudinal untuk memastikan validitas yang lebih kuat dan generalisasi temuan yang lebih luas. Studi lebih lanjut juga dapat mengeksplorasi integrasi gamifikasi dengan analitik pembelajaran adaptif

untuk memberikan umpan balik diagnostik yang lebih personal dan wawasan yang lebih mendalam tentang perkembangan numerasi siswa dari waktu ke waktu.

Dari perspektif praktis dan kebijakan, guru didorong untuk menggunakan penilaian berbasis gamifikasi sebagai alat diagnostik guna mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan siswa, sehingga memungkinkan intervensi yang lebih terarah untuk meningkatkan penalaran dan literasi statistik.

Para pembuat kebijakan disarankan untuk mempertimbangkan penilaian gamifikasi ke dalam kerangka evaluasi nasional, seperti AKM, guna mendorong praktik penilaian yang menarik, berbasis bukti, dan formatif yang mendukung tujuan reformasi pendidikan Indonesia.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Aiken, L. R. (1980). Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires.

- Educational and Psychological Measurement*, 40(4), 955–959.  
<https://doi.org/10.1177/001316448004000419>
- Alt, D. (2023). Assessing the benefits of gamification in mathematics for student gameful experience and gaming motivation. *Comput. Educ.*, 200, 104806.  
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:258034916>
- Boone, H. N., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert Data. *Journal of Extension*, 50(2).  
<https://doi.org/10.34068/joe.50.02.48>
- Dehghanzadeh, H. (2024). Using gamification to support learning in K-12 education: A systematic synthesis. *British Journal of Educational Technology*, 55(2), 412–429.  
<https://doi.org/10.1111/bjett.13406>
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications* (4th ed.). Sage.
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J.-J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380–392.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- Geiger, V., & Schmid, M. (2024). A critical turn in numeracy education and practice. *Frontiers in Education*, 9(2011), 01–12.  
<https://doi.org/10.3389/educ.2024.1363566>
- Goos, M., Geiger, V., & Dole, S. (2014). Transforming professional practice in numeracy teaching. In Y. Li, E. A. Silver, & S. Li (Eds.), *Transforming mathematics instruction: multiple approaches and practices* (pp. 81–102). Springer.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-04993-9\\_6](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-04993-9_6)
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work ? — A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034.  
<https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Han, W., Susanto, D., Dewayani, S., Pandora, P., Hanifah, N., Miftahussururi, Nento, M. N., & Akbari, Q. S. (2017). *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Hoogland, K. (2023). The changing nature of basic skills in numeracy. *Frontiers in Education*, 8.

- <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1293754>
- Ifenthaler, D., Greiff, S., & Gibson, D. (2022). The future of assessment: How digital innovations are reshaping educational practices. *Computers & Education*, 176.
- Kelly, R. (2025, June). Quizizz rebrands as Wayground, announces new AI features. *THE Journal*. <https://thejournal.com/articles/2025/06/24/quizizz-rebrands-as-wayground-announces-new-ai-features.aspx>
- Kemendikbud. (2020). AKM dan Implikasinya pada Pembelajaran. In *Pusat Asesmen Dan Pembelajaran Badan Penelitian Dan Pengembangan Dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Pembelajaran Badan Penelitian Dan Pengembangan Dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*.
- Khaldi, A., Bouzidi, R., & Nader, F. (2023). Gamification of e-learning in higher education: a systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00227-z>
- Koivisto, J., & Hamari, J. (2019). The rise of motivational information systems: A review of gamification research. *International Journal of Information Management*, 45(June 2017), 191–210. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013>
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*.
- Niss, M., & Jablonka, E. (2014). Mathematical Literacy. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 391–396). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-8-94-007-4978-8\\_100](https://doi.org/10.1007/978-8-94-007-4978-8_100)
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework* (OECD (ed.)). OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/19963777>
- Rachmawati, R. (2021). Digital assessment for mathematics learning in Indonesia: Challenges and opportunities. *Journal on Mathematics Education*, 12(2), 223–236.
- Ruiz, J. J. R., S'anchez, A. D. V., & Figueredo, O. R. B. (2024). Impact of gamification on school engagement: A systematic review. *Frontiers in Education*, 9, 1426710. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1426710>
- Stacey, K. (2011). The PISA view of mathematical literacy in Indonesia. *Journal on Mathematics*

- Education*, 2(2), 95–126.  
<https://doi.org/10.22342/jme.2.2.746.95-126>
- Surendeleg, G., Murwa, V., Yun, H., & Kim, Y. S. (2014). The Role of Gamification in Education – A Literature Review. *Contemporary Engineering Sciences*, 7(29), 1609–1616.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12988/ces.2014.411217>
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55.  
<https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Wayground. (2025). *Quizizz is now Wayground: What's changing and what's not*. Wayground.  
[https://support.wayground.com/hc/en-us/articles/48245414200985-Quizizz-is-now-Wayground-What-s-Changing-and-What-s-Not?utm\\_source=chatgpt.com](https://support.wayground.com/hc/en-us/articles/48245414200985-Quizizz-is-now-Wayground-What-s-Changing-and-What-s-Not?utm_source=chatgpt.com)
- Wijaya, A., Heuvel-Panhuizen, M. van den, Doorman, M., & Robitzsch, A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, 11(3), 555–584.  
<https://doi.org/10.54870/1551-3440.1317>
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., & Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review*, 30, 100326.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326>
- Zeng, J., Sun, D., Looi, C. K., & Fan, A. C. W. (2024). Exploring the impact of gamification on students' academic performance: A comprehensive meta-analysis of studies from the year 2008 to 2023. *British Journal of Educational Technology*, 55(6), 2478–2502.  
<https://doi.org/10.1111/bj et.13471>