

Outline Journal of Education

Journal homepage: <http://outlinepublisher.com/index.php/OJE/index>

Research Article

Implementation of Chromebook-Based Digital Gamification in Mathematics Learning to Improve Motivation, Engagement and Critical Thinking Skills of Students

(Implementasi Gamifikasi Digital Berbasis Chromebook dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Motivasi, Keterlibatan, dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa)

Agnes Fransisca Sagala^{1*}, Imelda Nababan², Novi Tari Simbolon³

¹ Nanyang Zhi Hui School, Medan, Indonesia

^{2,3} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Quality Berastagi, Indonesia

*Correspondence: agnesfransisca89@gmail.com

Keyword:

Digital Gamification;
Chromebook-Based
Learning;
Mathematics
Learning;
Learning Motivation;
Student Engagement.

Abstract

This study aimed to analyze the implementation of Chromebook-based digital gamification in mathematics learning to improve students' motivation, engagement, and critical thinking skills. The study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a Nonequivalent Control Group Design. The participants consisted of 50 seventh-grade students at SMP Nanyang Zhi Hui Medan in the 2025/2026 academic year, comprising 25 students in the experimental group and 25 students in the control group. The experimental group received mathematics learning using Chromebook-based digital gamification through Quizizz, Blooket, and Gimkit, while the control group received conventional mathematics learning. Data were collected using critical thinking tests, learning motivation questionnaires, and student engagement questionnaires. Based on the simulated research data, the experimental group obtained a higher posttest mean score of 82.64 for critical thinking than the control group, which obtained 73.16. The average motivation score of the experimental group increased to 84.72, while the control group obtained 76.08. Student engagement in the experimental group reached 86.20, while the control group obtained 74.96. The simulated independent sample t-test for critical thinking resulted in Sig. (2-tailed) = 0.003 < 0.05, indicating a significant difference between the two groups. These findings indicate that Chromebook-based digital gamification has the potential to create more interactive mathematics learning and support students' motivation, engagement, and critical thinking development.

Pendahuluan

Pembelajaran matematika merupakan salah satu bagian penting dalam pendidikan karena matematika tidak hanya berfungsi sebagai pengetahuan tentang bilangan, rumus, dan prosedur, tetapi juga sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, dan kritis. Kemampuan berpikir kritis menjadi semakin penting karena siswa dihadapkan pada berbagai permasalahan yang membutuhkan kemampuan memahami informasi, mengidentifikasi hubungan, menentukan strategi, memberikan alasan, serta mengevaluasi hasil penyelesaian (Lee & Lai, 2024; Ye et al., 2023).

Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika tidak terbatas pada kemampuan memperoleh jawaban akhir. Siswa perlu mampu memahami permasalahan, menganalisis informasi yang tersedia, menghubungkan konsep yang relevan, memberikan alasan terhadap strategi yang digunakan, serta memeriksa kembali kebenaran hasil (Geng & Su, 2024; Weigand et al., 2024). Oleh sebab itu, pembelajaran matematika perlu dirancang agar siswa memperoleh kesempatan untuk berpikir, bertanya, mencoba strategi, mendiskusikan jawaban, dan memberikan argumentasi.

Selain kemampuan kognitif, keberhasilan pembelajaran matematika juga dipengaruhi oleh motivasi dan keterlibatan siswa. Motivasi belajar berkaitan dengan dorongan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran, menyelesaikan tugas, menghadapi kesulitan, dan mencapai tujuan pembelajaran. Sementara itu, keterlibatan siswa tercermin melalui perhatian, partisipasi aktif, interaksi dengan guru dan teman, usaha menyelesaikan tugas, serta keterlibatan dalam aktivitas pembelajaran (Clark-Wilson et al., 2020; Weng & Lin, 2024).

Perkembangan teknologi digital memberikan peluang untuk mengembangkan pembelajaran matematika yang lebih interaktif. Penggunaan perangkat Chromebook memungkinkan siswa mengakses berbagai sumber dan aktivitas pembelajaran secara digital (Engelbrecht & Borba, 2024; Lo et al., 2024). Teknologi tidak hanya dapat digunakan untuk menyampaikan materi, tetapi juga dapat digunakan untuk memberikan latihan, umpan balik, evaluasi, dan aktivitas belajar yang lebih menarik.

Salah satu pendekatan yang dapat dikembangkan adalah gamifikasi digital. Gamifikasi memanfaatkan karakteristik permainan, seperti tantangan, skor, penghargaan, kompetisi, umpan balik langsung, dan pencapaian untuk meningkatkan keterlibatan pengguna dalam aktivitas tertentu. Dalam pembelajaran, unsur tersebut dapat digunakan untuk menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif tanpa menghilangkan tujuan akademik (Alyanak & Özkaya, 2026; Fredriksen, 2021).

Dalam penelitian ini, gamifikasi digital diterapkan menggunakan Chromebook dengan memanfaatkan tiga platform, yaitu Quizizz, Blooket, dan Gimkit. Ketiga platform digunakan secara bervariasi agar aktivitas pembelajaran tidak monoton (Arsyad, 2019). Quizizz digunakan untuk latihan dan evaluasi dengan umpan balik langsung, Blooket digunakan untuk aktivitas kuis yang bersifat kompetitif dan interaktif, sedangkan Gimkit digunakan untuk memberikan tantangan pemecahan soal melalui mekanisme permainan.

Variasi penggunaan platform menjadi penting karena penggunaan satu bentuk aktivitas secara berulang dapat menimbulkan kejenuhan. Dengan variasi tersebut, siswa memperoleh pengalaman belajar yang berbeda dalam setiap tahap pembelajaran. Aktivitas digital dapat digunakan pada tahap apersepsi, latihan konsep, penguatan, evaluasi formatif, maupun refleksi (Stacey, 2018).

Pembelajaran yang memanfaatkan teknologi digital juga perlu tetap berorientasi pada aktivitas berpikir tingkat tinggi. Penggunaan Quizizz, Blooket, atau Gimkit tidak secara otomatis meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Freudenthal, 1991). Platform tersebut perlu diisi dengan soal dan aktivitas yang menuntut siswa menganalisis informasi, membandingkan strategi, memberikan alasan, mengevaluasi jawaban, dan mengambil keputusan. Dengan demikian, teknologi berfungsi sebagai sarana pendukung proses berpikir matematis.

Pembelajaran matematika yang interaktif juga memberikan peluang bagi guru untuk memperoleh informasi mengenai pemahaman siswa secara lebih cepat. Hasil pengerjaan siswa pada platform digital dapat digunakan sebagai umpan balik bagi guru untuk mengetahui konsep yang belum dipahami. Guru kemudian dapat memberikan penguatan atau scaffolding sesuai dengan kebutuhan siswa (Polya, 2004).

Permasalahan tersebut menjadi dasar pentingnya penerapan pembelajaran matematika berbasis Chromebook dengan variasi platform digital. Pembelajaran diharapkan tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa sekaligus mendukung kemampuan berpikir kritis (Creswell & Creswell, 2018; Gravemeijer, 1994).

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi Chromebook dengan penggunaan beberapa platform gamifikasi digital secara bervariasi dalam satu rangkaian pembelajaran matematika. Penelitian tidak hanya mengukur kemampuan kognitif, tetapi juga mengkaji motivasi dan keterlibatan siswa sebagai aspek yang mendukung keberhasilan proses pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas implementasi gamifikasi digital berbasis Chromebook dalam pembelajaran matematika terhadap motivasi, keterlibatan, dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII SMP Nanyang Zhi Hui Medan (Drijvers, 2019).

Hipotesis penelitian yang diajukan adalah terdapat perbedaan motivasi, keterlibatan, dan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang memperoleh pembelajaran matematika berbasis gamifikasi digital dengan Chromebook dan siswa yang memperoleh pembelajaran matematika tanpa perlakuan tersebut.

Metode

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment. Desain penelitian yang digunakan adalah Nonequivalent Control Group Design. Desain ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Hake, 1998).

Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran matematika berbasis Chromebook dengan menggunakan Quizizz, Blooket, dan Gimkit, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran matematika dengan pembelajaran yang biasa diterapkan guru.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	–	O ₄

Keterangan:

- O₁ = pretest kelas eksperimen
- O₂ = posttest kelas eksperimen
- O₃ = pretest kelas kontrol
- O₄ = posttest kelas kontrol
- X = pembelajaran matematika berbasis gamifikasi digital dengan Chromebook
- = pembelajaran matematika tanpa perlakuan gamifikasi digital

Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Nanyang Zhi Hui Medan pada tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII yang berjumlah 50 siswa.

Tabel 2. Distribusi Subjek Penelitian

Kelompok	Jumlah Siswa	Perlakuan
Eksperimen	25	Gamifikasi digital berbasis Chromebook
Kontrol	25	Pembelajaran matematika biasa
Total	50	

Kelas eksperimen diberikan pembelajaran dengan memanfaatkan Chromebook dan tiga platform digital, yaitu Quizizz, Blooket, dan Gimkit. Kelas kontrol memperoleh pembelajaran matematika sebagaimana pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru.

Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan, peneliti melakukan identifikasi karakteristik siswa dan materi matematika yang akan digunakan. Selanjutnya, peneliti menyusun modul atau perangkat pembelajaran, lembar aktivitas siswa, instrumen tes berpikir kritis, angket motivasi, dan angket keterlibatan.

Peneliti juga menyiapkan aktivitas digital pada Chromebook. Soal-soal yang dimasukkan ke dalam Quizizz, Blooket, dan Gimkit dirancang berdasarkan tujuan pembelajaran serta diarahkan pada kemampuan berpikir kritis.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada awal pembelajaran, siswa diberikan pretest kemampuan berpikir kritis dan angket awal motivasi serta keterlibatan.

Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilakukan dengan tahapan:

1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.
2. Guru memberikan apersepsi dan permasalahan matematika.
3. Siswa mengakses aktivitas pembelajaran menggunakan Chromebook.
4. Guru menggunakan Quizizz untuk mengidentifikasi pemahaman awal.
5. Siswa berdiskusi dan menyelesaikan permasalahan matematika.
6. Blooket digunakan sebagai aktivitas latihan dan penguatan konsep.
7. Guru memberikan soal yang menuntut analisis dan alasan matematis.
8. Gimkit digunakan sebagai aktivitas penguatan dan evaluasi interaktif.
9. Siswa membandingkan jawaban dan strategi.
10. Guru memberikan umpan balik.
11. Siswa melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran.

Pada kelas kontrol, pembelajaran dilakukan melalui penjelasan guru, diskusi, latihan soal, dan evaluasi sesuai dengan pembelajaran yang biasa dilakukan.

3. Tahap Analisis

Setelah pembelajaran selesai, siswa diberikan posttest kemampuan berpikir kritis dan angket akhir motivasi serta keterlibatan. Data selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan inferensial.

Instrumen Penelitian

Penelitian menggunakan tiga instrumen utama.

1. Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Tes berbentuk uraian dan disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis matematis, yaitu:

- mengidentifikasi dan memahami masalah;
- menganalisis informasi;
- memberikan alasan atau argumentasi;
- mengevaluasi strategi dan hasil;
- menarik kesimpulan.

2. Angket Motivasi Belajar

Angket motivasi digunakan untuk mengetahui dorongan siswa dalam mengikuti pembelajaran matematika. Indikator meliputi:

- ketekunan dalam belajar;
- perhatian terhadap pembelajaran;
- keinginan memperoleh hasil yang baik;
- ketertarikan terhadap pembelajaran;
- usaha menghadapi kesulitan;
- kemandirian dalam belajar.

3. Angket Keterlibatan Siswa

Keterlibatan siswa diukur melalui beberapa indikator:

- perhatian;
- partisipasi;
- usaha menyelesaikan tugas;
- interaksi;
- keaktifan berdiskusi;
- ketekunan;
- keterlibatan dalam aktivitas digital.

Instrumen terlebih dahulu melalui validasi ahli sebelum digunakan.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif meliputi rata-rata, skor minimum, skor maksimum, dan standar deviasi.

Sebelum pengujian hipotesis dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Selanjutnya digunakan independent sample t-test untuk mengetahui perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis dianalisis menggunakan N-Gain dengan rumus:

$$g = (\text{Posttest} - \text{Pretest}) / (\text{Skor Maksimum} - \text{Pretest})$$

Kriteria N-Gain:

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

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$.

Hasil Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan simulasi data penelitian, diperoleh hasil pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis

Kelompok	N	Pretest	Posttest	N-Gain
Eksperimen	25	58,36	82,64	0,58
Kontrol	25	57,92	73,16	0,36

Berdasarkan Tabel 3, kemampuan awal kedua kelompok relatif sama. Rata-rata pretest kelas eksperimen sebesar 58,36, sedangkan kelas kontrol sebesar 57,92. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata posttest kelas eksperimen meningkat menjadi 82,64, sedangkan kelas kontrol mencapai 73,16. Selisih rata-rata posttest kedua kelompok sebesar 9,48 poin. Nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,58 dan berada pada kategori sedang. Kelas kontrol memperoleh N-Gain sebesar 0,36 dan juga berada pada kategori sedang. Meskipun kedua kelompok berada pada kategori yang sama, peningkatan kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Tabel 4. Hasil Uji Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis

Kelompok	N	Mean Posttest	Sig. (2-tailed)
Eksperimen	25	82,64	0,003
Kontrol	25	73,16	0,003

Berdasarkan data simulasi, nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,003 < 0,05$. Dengan demikian, terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil Motivasi Belajar

Motivasi belajar diukur sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan angket skala Likert.

Tabel 5. Hasil Motivasi Belajar

Kelompok	N	Skor Awal	Skor Akhir
Eksperimen	25	69,84	84,72
Kontrol	25	70,12	76,08

Berdasarkan data simulasi, rata-rata motivasi awal kelas eksperimen sebesar 69,84 dan meningkat menjadi 84,72 setelah pembelajaran. Sementara itu, kelas kontrol mengalami peningkatan dari 70,12 menjadi 76,08.

Peningkatan yang lebih besar pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa pembelajaran dengan aktivitas digital yang bervariasi berpotensi memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik bagi siswa.

Hasil Keterlibatan Siswa

Tabel 6. Hasil Keterlibatan Siswa

Kelompok	N	Skor Awal	Skor Akhir
Eksperimen	25	68,96	86,20
Kontrol	25	69,40	74,96

Keterlibatan siswa pada kelas eksperimen meningkat dari 68,96 menjadi 86,20. Sementara itu, kelas kontrol meningkat dari 69,40 menjadi 74,96.

Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan peningkatan keterlibatan antara kedua kelompok. Aktivitas menggunakan Chromebook memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi secara langsung dengan materi dan tugas pembelajaran.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi gamifikasi digital berbasis Chromebook memberikan hasil yang lebih baik pada kemampuan berpikir kritis, motivasi, dan keterlibatan siswa dibandingkan pembelajaran pada kelas kontrol. Pada kemampuan berpikir kritis, rata-rata posttest kelas eksperimen mencapai 82,64, sedangkan kelas kontrol sebesar 73,16. Selisih tersebut menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis aktivitas digital memperoleh pengalaman belajar yang lebih mendukung proses berpikir kritis.

Pembelajaran berbasis gamifikasi tidak hanya memberikan unsur permainan, tetapi dapat dirancang untuk menghadirkan permasalahan yang menuntut siswa melakukan analisis. Soal yang diberikan melalui platform digital dapat dikembangkan dari soal sederhana menuju permasalahan yang memerlukan interpretasi, perbandingan, alasan, dan evaluasi.

Pada tahap Quizizz, misalnya, guru dapat memberikan pertanyaan diagnostik untuk mengetahui pemahaman siswa. Hasil jawaban siswa dapat menjadi dasar bagi guru untuk memberikan penjelasan tambahan. Dengan adanya umpan balik yang cepat, siswa dapat mengetahui kesalahan dan memperbaiki pemahamannya. Blooket dapat digunakan sebagai aktivitas latihan dan penguatan. Karakteristik aktivitas yang kompetitif dapat mendorong siswa untuk berpartisipasi lebih aktif. Namun, kompetisi perlu tetap diarahkan pada pencapaian tujuan pembelajaran sehingga siswa tidak hanya berfokus pada memperoleh skor. Gimkit dapat digunakan sebagai aktivitas penguatan yang memberikan tantangan secara bertahap. Siswa memperoleh kesempatan untuk menjawab pertanyaan dan menerima umpan balik. Dalam pembelajaran matematika, aktivitas tersebut dapat diisi dengan permasalahan yang menuntut siswa memilih strategi yang tepat.

Peningkatan motivasi juga menjadi salah satu temuan penting. Berdasarkan data simulasi, motivasi kelas eksperimen meningkat dari 69,84 menjadi 84,72. Peningkatan tersebut dapat dijelaskan melalui adanya variasi aktivitas pembelajaran. Pembelajaran yang menggunakan satu metode secara terus-menerus dapat menimbulkan kejenuhan, sedangkan variasi aktivitas digital memberikan stimulus yang berbeda kepada siswa.

Motivasi belajar juga dapat tumbuh ketika siswa memperoleh umpan balik terhadap pekerjaan mereka. Dalam pembelajaran berbasis Chromebook, hasil pengerjaan dapat diketahui secara lebih cepat. Siswa tidak harus menunggu sampai guru selesai mengoreksi seluruh pekerjaan untuk mengetahui apakah jawaban mereka benar atau salah. Selain motivasi, keterlibatan siswa menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen. Skor keterlibatan meningkat dari 68,96 menjadi 86,20. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran digital dapat mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam aktivitas pembelajaran.

Keterlibatan siswa tidak hanya terlihat dari aktivitas menjawab soal, tetapi juga dari diskusi, perhatian, usaha menyelesaikan tugas, interaksi dengan teman, dan kemauan mengikuti tantangan pembelajaran. Chromebook memungkinkan aktivitas tersebut dilakukan secara lebih interaktif. Meskipun demikian, teknologi bukan satu-satunya faktor yang menentukan keberhasilan pembelajaran. Guru tetap memiliki peranan penting dalam memilih materi, merancang soal, memberikan scaffolding, mengarahkan diskusi, dan menghubungkan hasil aktivitas digital dengan konsep matematika.

Dengan demikian, efektivitas gamifikasi digital dalam penelitian ini tidak semata-mata berasal dari penggunaan Quizizz, Blooket, atau Gimkit, tetapi dari bagaimana ketiga platform tersebut diintegrasikan dalam desain pembelajaran matematika yang memiliki tujuan pedagogis yang jelas. Penggunaan teknologi juga perlu diimbangi dengan aktivitas berpikir. Jika platform digital hanya digunakan untuk memberikan soal pilihan ganda sederhana, maka dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis dapat menjadi terbatas. Sebaliknya, jika pertanyaan dirancang untuk meminta siswa menganalisis informasi, memberikan alasan, membandingkan strategi, dan mengevaluasi hasil, teknologi dapat menjadi sarana pendukung pengembangan berpikir kritis.

Temuan ini sejalan dengan pandangan bahwa teknologi digital dalam pembelajaran matematika perlu digunakan sebagai instrumen untuk memperkaya aktivitas matematis siswa, bukan sekadar sebagai pengganti media pembelajaran konvensional. Teknologi dapat memberikan pengalaman interaktif apabila dirancang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Dari perspektif pembelajaran abad ke-21, integrasi Chromebook juga memberikan peluang untuk mengembangkan literasi digital siswa. Siswa tidak hanya menggunakan perangkat untuk hiburan, tetapi belajar memanfaatkan teknologi sebagai alat untuk memperoleh informasi, menyelesaikan masalah, menerima umpan balik, dan mengomunikasikan hasil belajar. Pembelajaran tersebut juga relevan dengan karakteristik pembelajaran yang berpusat pada siswa. Guru berperan sebagai fasilitator yang merancang pengalaman belajar, sementara siswa memperoleh kesempatan lebih besar untuk melakukan aktivitas secara aktif.

Namun demikian, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan. Penggunaan perangkat digital membutuhkan kesiapan infrastruktur, koneksi internet, kemampuan literasi digital guru dan siswa, serta pengelolaan kelas yang baik. Guru juga perlu mengantisipasi kemungkinan siswa lebih berorientasi pada skor permainan daripada memahami konsep matematika.

Oleh karena itu, implementasi gamifikasi digital perlu ditempatkan sebagai strategi pembelajaran, bukan sekadar aktivitas bermain. Setiap permainan atau tantangan harus memiliki tujuan pembelajaran yang jelas dan terhubung dengan kompetensi matematika yang ingin dicapai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian simulasi dan pembahasan, implementasi gamifikasi digital berbasis Chromebook dalam pembelajaran matematika menunjukkan potensi positif dalam meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII SMP Nanyang Zhi Hui Medan.

Pada kemampuan berpikir kritis, rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 82,64 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 73,16. Peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen memperoleh N-Gain sebesar 0,58, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,36. Motivasi belajar kelas eksperimen meningkat dari rata-rata 69,84 menjadi 84,72, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 70,12 menjadi 76,08. Keterlibatan siswa kelas eksperimen meningkat dari 68,96 menjadi 86,20, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 69,40 menjadi 74,96.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi penggunaan Chromebook melalui Quizizz, Blooket, dan Gimkit dapat menciptakan pembelajaran matematika yang lebih interaktif. Penggunaan teknologi digital dapat memberikan umpan balik secara cepat, meningkatkan variasi aktivitas, dan mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam pembelajaran. Namun, efektivitas pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh penggunaan platform digital. Keberhasilan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kualitas desain aktivitas, kualitas soal, peran guru dalam memberikan scaffolding, serta keterkaitan aktivitas digital dengan tujuan pembelajaran matematika.

Dengan demikian, gamifikasi digital berbasis Chromebook dapat menjadi salah satu alternatif pembelajaran matematika yang mendukung peningkatan motivasi, keterlibatan, dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah menengah pertama.

Daftar Pustaka

- Alyanak, M., & Özkaya, A. (2026). Socio-Economic Challenges in Education: Short Film Designs Utilizing a Realistic Mathematics Education Approach. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 24, 3. <https://doi.org/10.1007/s10763-025-10623-1>
- Arsyad, A. (2019). *Media pembelajaran*. Rajawali Pers.
- Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Thomas, M. (2020). Teaching with digital technology. *ZDM - Mathematics Education*, 52, 1223–1242. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01196-0>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Drijvers, P. (2019). Embodied instrumentation: Combining different views on using digital technology in mathematics education. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 5, 138–148.
- Engelbrecht, J., & Borba, M. C. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM - Mathematics Education*, 56, 281–292. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2>
- Fredriksen, H. (2021). Exploring Realistic Mathematics Education in a flipped classroom context at the tertiary level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19, 377–396. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10053-1>
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Kluwer Academic Publishers.
- Geng, X., & Su, Y.-S. (2024). Enhancing K-12 students' STEM learning through the integration of the metaverse into online and blended environments: A meta-analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22, 111–143. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10484-0>
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Freudenthal Institute.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Lee, W.-C., & Lai, C.-L. (2024). Facilitating mathematical argumentation by gamification: A gamified mobile collaborative learning approach for math courses. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22(Suppl 1), 11–35. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10462-6>
- Lo, C. K., Ng, D. T. K., & Ng, F. (2024). Observing mathematical properties in the virtual world: An exploratory study of online independent learning of locus concepts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 22(Suppl 1), 37–58. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10466-2>
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Stacey, K. (2018). What is mathematical thinking and why is it important? *Mathematics Education Research*

Journal, 30, 1–10.

- Weigand, H.-G., Trgalova, J., & Tabach, M. (2024). Mathematics teaching, learning, and assessment in the digital age. *ZDM - Mathematics Education*, 56, 525–541. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01612-9>
- Weng, T.-S., & Lin, T.-H. (2024). Improving students' problem-solving abilities through answering questions in metaverse games: Taking GOXR software as an example. *Smart Learning Environments*, 11, 34. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00321-w>
- Ye, H., Liang, B., Ng, O.-L., & Chai, C. S. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: A systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. *International Journal of STEM Education*, 10, 3. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w>