



EFEKTIVITAS GAME-BASED LEARNING BERBASIS PERMAINAN DADU DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN MATERI PELUANG

Oleh

Ni Ketut Erawati¹, Luh Gede Purdaningsih²
Universitas PGRI Mahadewa Indonesia, Denpasar¹
SD N 4 Lodtunduh, Gianyar²

Ketuterawati@mahadewa.ac.id, luhpurdaningsih90@gmail.com

Diterima 5 Januari 2026, direvisi 5 Maret 2026, diterbitkan 13 April 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan *Game-Based Learning* berbasis permainan dadu dalam meningkatkan pemahaman konsep peluang siswa kelas VI sekolah dasar. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam dua siklus, yang masing-masing terdiri atas tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian berjumlah 28 siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes pemahaman konsep dan lembar observasi aktivitas siswa. Data dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai peningkatan hasil belajar dan aktivitas siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan pada pemahaman konsep peluang siswa. Nilai rata-rata siswa meningkat dari 73,32 pada tahap pra siklus menjadi 78,79 pada siklus I dan meningkat kembali menjadi 85,29 pada siklus II. Ketuntasan belajar klasikal juga mengalami peningkatan hingga mencapai 100% pada siklus II. Selain itu, aktivitas siswa selama pembelajaran menunjukkan peningkatan dari kategori cukup aktif menjadi aktif hingga sangat aktif, yang mencerminkan peningkatan keterlibatan siswa secara perilaku, emosional, dan kognitif. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan *Game-Based Learning* berbasis permainan dadu mampu menciptakan pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan bermakna. Dengan demikian, pendekatan ini efektif dalam membantu siswa memahami konsep peluang yang bersifat abstrak melalui pengalaman langsung serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran matematika.

Kata kunci: game-based learning, peluang, pemahaman konsep, aktivitas siswa, pembelajaran matematika.

Abstract

This study aims to analyze the effectiveness of Game-Based Learning using dice games in improving sixth-grade elementary students' understanding of probability concepts. The

study employed Classroom Action Research conducted in two cycles, each consisting of planning, action, observation, and reflection stages. The participants were 28 students. Data were collected through concept understanding tests and observation sheets of student activities. The data were analyzed using both quantitative and qualitative approaches to provide a comprehensive description of students' learning outcomes and engagement. The results indicate a significant improvement in students' conceptual understanding of probability. The mean score increased from 73.32 in the pre-cycle to 78.79 in Cycle I and further improved to 85.29 in Cycle II. In addition, classical learning mastery reached 100% in Cycle II. Student activity also improved from moderately active to active and highly active, reflecting enhanced behavioral, emotional, and cognitive engagement during the learning process. These findings suggest that the implementation of Game-Based Learning using dice games creates an interactive, contextual, and meaningful learning environment. This approach effectively supports students in understanding abstract probability concepts through direct experience and enhances their overall engagement in mathematics learning.

Keywords: *game-based learning, probability, conceptual understanding, student activity, mathematics learning.*

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah dasar memiliki peran penting dalam membangun pemahaman konsep sebagai fondasi bagi pembelajaran pada jenjang berikutnya. Salah satu materi yang sering dianggap sulit oleh siswa adalah peluang, karena konsepnya bersifat abstrak dan melibatkan pemahaman tentang kejadian acak, ruang sampel, serta hubungan antara peluang teoritis dan empiris. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa sekolah dasar mengalami kesulitan dalam memahami konsep peluang secara konseptual, terutama dalam menghubungkan pengalaman empiris dengan representasi matematis formal dan karena sifatnya yang tidak pasti (Vásquez & Alsina, 2021).

Berbagai penelitian terkini menunjukkan bahwa siswa sekolah dasar mengalami kesulitan signifikan dalam mengonstruksi pemahaman konseptual tentang peluang. Hambatan utama terletak pada kesulitan siswa dalam menghubungkan pengalaman empiris (hasil percobaan nyata) dengan representasi matematis formal, yang diperburuk oleh sifat probabilitas yang tidak pasti dan sering kali berlawanan dengan intuisi dasar anak (Vásquez & Alsina, 2021). Selain itu, transisi dari pemikiran intuitif ke formalisasi ruang sampel sering kali tidak terjembatani dengan baik, sehingga siswa gagal melihat keterkaitan antara frekuensi relatif dan nilai peluang teoritis (Bryant & Nunes, 2020; Zobenica et al., 2016).

Kondisi ini diperparah oleh praktik pembelajaran di kelas yang masih didominasi oleh pendekatan konvensional berpusat pada guru (*teacher-centered*). Meskipun kurikulum modern menekankan pembelajaran berpusat pada siswa, implementasinya di kelas masih menunjukkan dominasi guru yang berdampak pada rendahnya keterlibatan

siswa dan lemahnya pemahaman konseptual (Putri et al., 2025). Pembelajaran sering kali disajikan secara mekanistik dengan fokus pada penguasaan prosedur hitung dan penghafalan rumus tanpa pemahaman makna di baliknya, sehingga siswa lebih mengembangkan pengetahuan prosedural dibandingkan konseptual (Hussein, 2023). Tanpa adanya transformasi menuju pembelajaran yang lebih bermakna dan interaktif, konsep peluang akan tetap dianggap sebagai materi yang sulit dan terlepas dari konteks kehidupan nyata siswa.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Game-Based Learning* (GBL), yaitu pembelajaran yang memanfaatkan permainan sebagai sarana untuk membangun pengalaman belajar yang bermakna. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan permainan dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta membantu mereka memahami konsep secara lebih konkret melalui pengalaman langsung (Alotaibi, 2024; Chumary & Juhasz, 2024). Pemanfaatan elemen permainan (seperti tantangan dan *feedback* instan) mampu mengubah suasana belajar yang kaku menjadi lebih dinamis, sehingga memotivasi siswa untuk mengeksplorasi konsep matematika tanpa rasa takut salah (Alotaibi, 2024).

Dalam konteks materi peluang, aktivitas berbasis permainan terbukti sangat efektif dalam membantu siswa mengembangkan pemahaman secara bertahap dari pengalaman empiris menuju konsep formal matematika (Wijaya et al., 2021). Melalui permainan seperti melempar dadu atau koin, siswa tidak sekadar menghitung angka, tetapi terlibat dalam proses pengumpulan data frekuensi yang menjadi jembatan bagi pemikiran probabilistik mereka. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran peluang di tingkat dasar harus dimulai dari situasi yang dapat dialami langsung oleh siswa agar mereka mampu mengidentifikasi variabilitas hasil dalam sebuah kejadian acak (Batanero & Álvarez-Arroyo, 2021).

Lebih lanjut, integrasi GBL memungkinkan siswa untuk melakukan prediksi, eksperimen, dan refleksi secara berkelanjutan. Aktivitas ini mampu mengurangi miskonsepsi yang sering muncul akibat intuisi yang keliru tentang peluang, karena siswa dapat membandingkan ekspektasi mereka dengan hasil nyata yang muncul selama permainan (Wijaya et al., 2021; Batanero & Álvarez-Arroyo, 2021). Penggunaan permainan yang dirancang secara terstruktur di sekolah dasar tidak hanya meningkatkan hasil kognitif, tetapi juga membangun disposisi positif siswa terhadap matematika, yang sering kali dianggap sulit dan membosankan (Sirumapea, A, et al. (2023).; Chumary & Juhasz, (2024)). Dengan demikian, GBL merupakan strategi yang relevan untuk menjembatani kesenjangan antara pengalaman konkret siswa dengan abstraksi konsep peluang teoritis.

Berdasarkan latar belakang dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas penerapan *Game-Based Learning* berbasis permainan dadu dalam meningkatkan pemahaman materi peluang siswa kelas VI. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep peluang, terutama dalam membedakan peluang teoritis dan empiris, serta mendeskripsikan proses pembelajaran yang terjadi selama penerapan *Game-Based Learning*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan

praktik pembelajaran matematika yang lebih inovatif, kontekstual, dan bermakna sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 (Tokac et al., 2022).

II. METODE

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Desain penelitian menggunakan model siklus PTK yang terdiri atas empat tahapan, yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Siklus ini dilakukan secara berulang hingga diperoleh peningkatan yang diharapkan dalam pemahaman konsep siswa. Model ini dinilai efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran karena melibatkan proses refleksi yang berkesinambungan dan berbasis data empiris (Mertler, 2020; Burns et al., 2021).

Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas VI sekolah dasar pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian berjumlah 28 siswa yang terdiri dari 14 siswa laki-laki dan 14 siswa perempuan. *Setting* penelitian dilakukan dalam pembelajaran matematika pada materi peluang dengan menerapkan *Game-Based Learning* menggunakan media permainan dadu. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara berkelompok untuk mendorong interaksi, kolaborasi, dan komunikasi matematis siswa (Plass et al., 2020; Tokac et al., 2022).

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa siklus, dimana setiap siklus terdiri atas empat tahapan sebagai berikut: (1) Perencanaan: pada tahap ini disusun perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, media pembelajaran (dadu), serta instrumen penelitian. Selain itu, disusun juga skenario pembelajaran berbasis *Game-Based Learning* yang memuat aktivitas eksplorasi peluang melalui permainan dadu. (2) Pelaksanaan tindakan: pada tahap ini guru melaksanakan pembelajaran sesuai dengan skenario yang telah disusun, yaitu dengan mengajak siswa melakukan percobaan melempar dadu, mencatat hasil, serta menganalisis peluang empiris dan teoritis. Aktivitas dilakukan secara berkelompok untuk meningkatkan keterlibatan siswa. (3) Observasi: selama pembelajaran berlangsung, dilakukan pengamatan terhadap aktivitas siswa dan guru menggunakan lembar observasi. Yang bertujuan untuk mengumpulkan data terkait keterlibatan siswa, proses pembelajaran, serta kendala yang muncul. (4) Refleksi: pada tahap ini data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan pembelajaran pada siklus tersebut. Hasil refleksi digunakan sebagai dasar untuk perbaikan pada siklus berikutnya (Mertler, 2020; Burns et al., 2021).

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa teknik yaitu melalui tes pemahaman konsep, observasi, dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep matematis yang meliputi kemampuan menjelaskan konsep, menghubungkan konsep, serta menerapkan konsep dalam situasi kontekstual (Hidayat et al., 2022; NCTM, 2020). Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan teknik analisis kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif dilakukan pada data hasil tes dengan menghitung nilai rata-rata dan persentase ketuntasan belajar siswa. Peningkatan hasil belajar siswa dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil antar siklus. Analisis kualitatif dilakukan pada data hasil

observasi untuk menggambarkan aktivitas siswa dan proses pembelajaran selama penerapan Game-Based Learning. Analisis dilakukan melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles et al., 2020). Penelitian ini dikatakan berhasil apabila memenuhi kriteria sebagai berikut: Ketuntasan belajar klasikal $\geq 75\%$ siswa mencapai KKM, terjadi peningkatan rata-rata nilai pada setiap siklus, aktivitas siswa berada pada kategori aktif hingga sangat aktif. Kriteria ini digunakan sebagai acuan untuk menentukan efektivitas penerapan Game-Based Learning dalam meningkatkan pemahaman konsep peluang siswa (Mertler, 2020; Tokac et al., 2022).

III. PEMBAHASAN

Hasil penelitian dianalisis berdasarkan dua aspek utama, yaitu peningkatan hasil belajar siswa dan peningkatan aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Analisis dilakukan dengan membandingkan data pada tahap pra siklus, siklus I, dan siklus II, serta didukung oleh hasil observasi aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung. Penyajian hasil penelitian tidak hanya difokuskan pada aspek kuantitatif berupa peningkatan nilai, tetapi juga pada aspek kualitatif yang menggambarkan perubahan perilaku belajar siswa. Dengan demikian, pembahasan dalam penelitian ini memberikan gambaran yang komprehensif mengenai bagaimana Game-Based Learning mampu memfasilitasi keterlibatan siswa dan membangun pemahaman konsep peluang secara lebih bermakna.

1. Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Game-Based Learning berbasis permainan dadu memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep peluang siswa. Berdasarkan hasil tes yang dilakukan pada setiap siklus, terjadi peningkatan nilai rata-rata siswa secara bertahap. Pada tahap pra siklus, nilai rata-rata siswa sebesar 73,32 dan belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan, yaitu 75.

Setelah dilakukan tindakan pada siklus I, nilai rata-rata siswa meningkat menjadi 78,79 dan telah melampaui KKM. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa siswa yang belum optimal dalam memahami konsep peluang, terutama dalam membedakan peluang teoritis dan empiris. Pada siklus I, sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam membedakan peluang teoritis dan empiris. Hal ini terlihat dari jawaban siswa yang cenderung masih bersifat intuitif dan belum didasarkan pada hasil percobaan yang sistematis. Namun, setelah dilakukan perbaikan pembelajaran pada siklus II, siswa mulai menunjukkan pemahaman yang lebih baik, ditandai dengan kemampuan mereka dalam menjelaskan hubungan antara frekuensi hasil percobaan dan peluang teoritis.

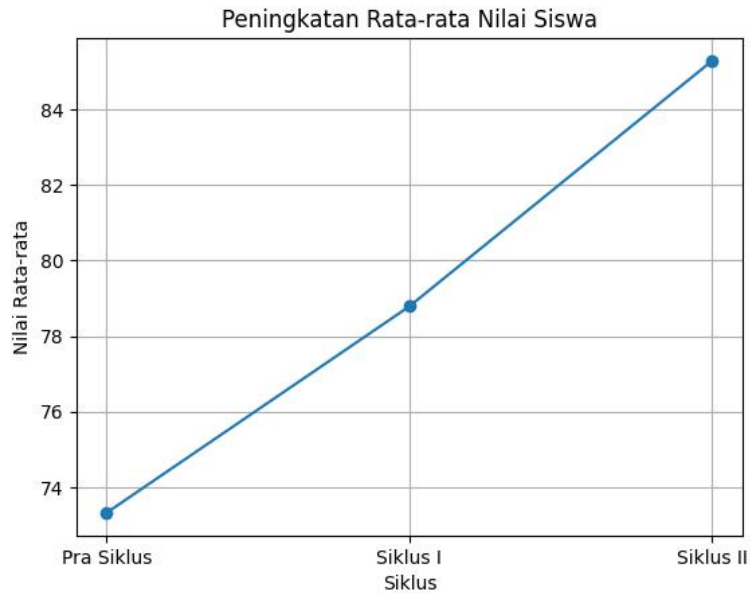
Pada siklus II, setelah dilakukan perbaikan pembelajaran, nilai rata-rata siswa kembali meningkat menjadi 85,29. Pada tahap ini, seluruh siswa telah mencapai ketuntasan belajar, sehingga ketuntasan klasikal mencapai 100%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan mampu membantu siswa memahami konsep peluang secara lebih efektif melalui pengalaman langsung. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan memberikan kesempatan

kepada siswa untuk membangun pemahaman melalui pengalaman langsung, sehingga konsep yang sebelumnya abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Game-Based Learning (GBL) berbasis permainan dadu efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peluang siswa. Peningkatan ini terjadi karena siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat langsung dalam proses pembelajaran melalui aktivitas eksperimen, pengamatan, dan diskusi. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman langsung dan interaksi dengan lingkungan (Plass et al., 2020; Tokac et al., 2022). Dalam konteks penelitian ini, aktivitas melempar dadu memberikan pengalaman konkret yang membantu siswa memahami konsep peluang secara bertahap, mulai dari pengamatan frekuensi hingga pemahaman peluang teoritis.

Selain itu, peningkatan aktivitas siswa menunjukkan bahwa GBL mampu meningkatkan keterlibatan (engagement) dalam pembelajaran. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan permainan dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif siswa (Alotaibi, 2024; Chumary & Juhasz, 2024). Ketika siswa terlibat secara aktif, mereka memiliki kesempatan lebih besar untuk membangun pemahaman konseptual yang mendalam. Dari perspektif pembelajaran peluang, penggunaan permainan dadu juga terbukti efektif dalam membantu siswa memahami hubungan antara peluang empiris dan peluang teoritis. Melalui percobaan berulang, siswa dapat melihat bahwa hasil yang diperoleh tidak selalu sama, tetapi cenderung mendekati nilai peluang teoritis. Hal ini membantu siswa mengurangi miskonsepsi yang sering muncul dalam memahami konsep peluang (Batanero & Álvarez-Arroyo, 2021; Wijaya et al., 2021). Lebih lanjut, peningkatan yang terjadi dari siklus I ke siklus II menunjukkan bahwa perbaikan pembelajaran yang dilakukan melalui refleksi dalam PTK memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas pembelajaran. Hal ini menguatkan bahwa PTK merupakan pendekatan yang efektif untuk meningkatkan praktik pembelajaran secara berkelanjutan (Mertler, 2020; Burns et al., 2021).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi Game-Based Learning dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi peluang, tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi juga meningkatkan aktivitas dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Dengan demikian, pembelajaran berbasis permainan dapat menjadi alternatif strategi yang efektif untuk menciptakan pembelajaran matematika yang lebih bermakna dan menyenangkan.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Nilai Rata-Rata Siswa

2. Peningkatan Aktivitas Siswa

Peningkatan aktivitas siswa dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan indikator aktivitas belajar yang mencakup partisipasi aktif, interaksi dalam kelompok, keterlibatan dalam tugas, kemampuan mengemukakan pendapat, serta keterlibatan dalam proses berpikir matematis. Indikator ini mengacu pada kerangka aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran aktif dan konstruktivistik (Fredricks et al., 2021; Bond et al., 2020).

Berdasarkan hasil observasi, pada siklus I aktivitas siswa masih berada pada kategori cukup aktif. Hal ini ditunjukkan oleh beberapa indikator, seperti: (1) sebagian siswa belum berpartisipasi secara optimal dalam diskusi kelompok, (2) masih terdapat siswa yang pasif dalam mencatat hasil percobaan, serta (3) keterlibatan dalam mengemukakan pendapat masih terbatas pada beberapa siswa saja.

Namun, pada siklus II terjadi peningkatan aktivitas siswa menjadi kategori aktif hingga sangat aktif. Peningkatan ini terlihat pada beberapa indikator, yaitu: (1) siswa lebih aktif dalam melakukan percobaan melempar dadu, (2) siswa terlibat secara intens dalam diskusi kelompok untuk menganalisis hasil percobaan, (3) siswa mulai berani mengemukakan pendapat dan memberikan argumen, serta (4) siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.

Peningkatan aktivitas ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan mampu mendorong keterlibatan siswa secara menyeluruh, baik secara kognitif, sosial, maupun emosional. Peningkatan aktivitas siswa dalam penelitian ini dapat dijelaskan melalui konsep student engagement yang terdiri atas tiga dimensi utama, yaitu behavioral engagement (keterlibatan perilaku), emotional engagement (keterlibatan emosional), dan cognitive engagement (keterlibatan kognitif) (Fredricks et al., 2021; Bond et al., 2020).

a. Behavioral Engagement (Keterlibatan Perilaku)



Pada penelitian ini, keterlibatan perilaku terlihat dari peningkatan partisipasi siswa dalam aktivitas pembelajaran, seperti melakukan percobaan, mencatat hasil, dan berpartisipasi dalam diskusi kelompok. Pada siklus II, hampir seluruh siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa Game-Based Learning mampu meningkatkan keterlibatan fisik siswa dalam pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa penggunaan permainan dalam pembelajaran dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa karena siswa terlibat langsung dalam aktivitas belajar (Plass et al., 2020; Alotaibi, 2024).

b. Emotional Engagement (Keterlibatan Emosional)

Peningkatan aktivitas juga terlihat dari aspek emosional, di mana siswa menunjukkan antusiasme dan minat yang lebih tinggi terhadap pembelajaran. Suasana belajar yang menyenangkan melalui permainan dadu membuat siswa lebih termotivasi dan tidak merasa tertekan dalam belajar matematika.

c. Cognitive Engagement (Keterlibatan Kognitif)

Dari aspek kognitif, siswa menunjukkan peningkatan dalam kemampuan berpikir, seperti melakukan prediksi, menganalisis hasil percobaan, serta menarik kesimpulan. Aktivitas ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya aktif secara fisik, tetapi juga terlibat dalam proses berpikir yang mendalam.

Dalam konteks pembelajaran peluang, keterlibatan kognitif ini sangat penting karena siswa perlu memahami hubungan antara hasil empiris dan konsep teoritis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis aktivitas dan eksperimen dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa dalam matematika (Wijaya et al., 2021; Batanero & Álvarez-Arroyo, 2021).

Berdasarkan ketiga dimensi tersebut, dapat disimpulkan bahwa peningkatan aktivitas siswa dalam penelitian ini tidak hanya terjadi pada aspek partisipasi, tetapi juga mencakup keterlibatan emosional dan kognitif. Hal ini menunjukkan bahwa Game-Based Learning mampu menciptakan pembelajaran yang holistik dan bermakna, di mana siswa terlibat secara aktif dalam membangun pengetahuan mereka sendiri. Dengan demikian, peningkatan aktivitas siswa menjadi salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar pada materi peluang.



Gambar 2. Dokumentasi Aktivitas Pembelajaran

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Game-Based Learning berbasis permainan dadu efektif dalam meningkatkan pemahaman materi peluang siswa kelas VI. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata siswa dari tahap pra siklus sebesar 73,32 menjadi 78,79 pada siklus I, dan meningkat kembali menjadi 85,29 pada siklus II. Selain itu, ketuntasan belajar klasikal juga mengalami peningkatan hingga mencapai 100% pada siklus II, yang menunjukkan bahwa seluruh siswa telah mencapai kriteria ketuntasan minimal yang ditetapkan.

Selain peningkatan hasil belajar, aktivitas siswa dalam pembelajaran juga mengalami peningkatan yang signifikan. Aktivitas siswa berkembang dari kategori cukup aktif pada siklus I menjadi aktif hingga sangat aktif pada siklus II. Peningkatan ini mencakup keterlibatan siswa dalam melakukan percobaan, berdiskusi, mengemukakan pendapat, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh. Jika ditinjau dari perspektif *student engagement*, peningkatan aktivitas tersebut mencakup aspek keterlibatan perilaku, emosional, dan kognitif.

Dengan demikian, Game-Based Learning berbasis permainan dadu tidak hanya mampu meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi juga menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, menyenangkan, dan bermakna. Pendekatan ini dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang efektif dalam membantu siswa memahami konsep peluang yang bersifat abstrak melalui pengalaman langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Alotaibi, K. N. (2024). The impact of game-based learning on students' academic achievement and motivation in mathematics. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(1), 384–402. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.1.20>
- Batanero, C., & Álvarez-Arroyo, R. (2021). Contextual situations and literacy in the teaching of probability. *Mathematics*, 9(11), 1252. <https://doi.org/10.3390/math9111252>
- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2021). Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 50. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x>
- Burns, A., & Dikilitaş, K. (Eds.). (2024). *The Routledge handbook of language teacher action research* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003367352>
- Chumary, M., & Juhasz, T. (2024). The role of game-based learning in mathematics education: A systematic review. *International Journal of Instruction*, 17(2), 145–164. <https://doi.org/10.29333/iji.2024.1729a>
- Fredricks, J. A., Reschly, A. L., Christenson, S. L., Larson, S. E., Sinha, S., Bressler, D., & Shernoff, D. J. (2019). *Handbook of student engagement interventions: Working with disengaged students*. Academic Press.
- Hauber-Özer, M. (2022). Review of *Action research: Improving schools and empowering educators* (6th ed.), by C. A. Mertler. *The Canadian Journal of Action Research*, 22(2), 109–112. <https://doi.org/10.33524/cjar.v22i2.601>
- Hussein, Y. F. (2023). The effect of teaching conceptual knowledge on students' achievement, anxiety, and attitude toward mathematics. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(2), 1–13. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12938>
- Nunes, T., & Bryant, P. (2020). *Learning and teaching mathematics: An international perspective*. Psychology Press.
- Plass, J. L., Mayer, R. E., & Homer, B. D. (2020). *Handbook of game-based learning*. MIT Press.
- Putri, Amelia & Yunita, Alfi & Mardiyah, Ainil. (2025). Enhancing Students' Conceptual Understanding in Mathematics through the Realistic Mathematics Education Model. *Ar-Riyadhiyyat: Journal of Mathematics Education*. 6. 54-62. 10.47766/arriyadhiyyat.v6i1.5964
- Sirumapea, A., Ferawati, F., Saputri, F.H., Utama, A.F. (2023). Educational game-based mathematics learning media for elementary school children. *Jurnal Sisfotek Global*, 13(2). <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v13i2.9700>
- Tokac, U., Novak, E., & Thompson, C. G. (2022). Effects of game-based learning on students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(3), 1–17. <https://doi.org/10.1111/jcal.12647>



Vásquez, C., & Alsina, Á. (2021). Analysing probability teaching practices in primary education: What tasks do teachers implement? *Mathematics*, *9*(19), 1–21.

Wijaya, A., Elmaini, E., & Doorman, M. (2021). A learning trajectory for probability using game context. *Journal on Mathematics Education*, *12*(1), 1–16.
<https://doi.org/10.22342/jme.12.1.12971.1-16>

Zobenica, M., Oparnica, L., & Sudzukovic, S. (2016). Probability in primary school. In *Education and the Social Challenges at the Beginning of the 21st Century* (Vol. 1). University of Novi Sad, Faculty of Education in Sombor.