Volume 4, Nomor 1, Februari 2026, hlm 194-201

REFRESH: MANAJEMEN PENDIDIKAN ISLAM
e ISSN 2988-4748 p ISSN 2987-9442

PEMANFAATAN APLIKASI SIMULASI3D UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKAPADA MATERI BANGUN RUANG DI KELAS VA SDN CIHEULEUT01

Ahmad Gunawan[1*], Nana Setiana[2], Yuni Cahya[3],
[1]STAI Bhakti Persada Majalaya-Bandung, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, Indonesia
[2-3] Universitas Terbuka
Email: ahmadgunawanmasdidah@gmail.com, nana_setiana@ecampus.ut.ac.id

INFORMASI ARTIKEL
Article History:
Submission: 1-Januari-2026
Revised: 15-Februari-2026
Accepted: 30-Februari-2026

*Korespondensi:
Nama Koresponden
nana_setiana@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK
Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar Matematika materi bangun ruang di kelas VA SDN Cihuleut 01 akibat penggunaan metode konvensional. Pembelajaran tersebut membuat siswa kesulitan memahami konsep yang bersifat abstrak. Penelitian ini bertujuan meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa melalui pemanfaatan aplikasi simulasi 3D sebagai media pembelajaran interaktif. Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kurt Lewin yang meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi selama dua siklus. Subjek penelitian terdiri dari 30 siswa kelas VA. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, tes, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi simulasi 3D berhasil meningkatkan kualitas pembelajaran. Aktivitas guru meningkat dari 75% pada siklus I menjadi 90% pada siklus II, diiringi peningkatan signifikan aktivitas siswa pada kategori sangat baik. Selain itu, nilai rata-rata hasil belajar siswa melonjak dari 47,33 saat pretest menjadi 67,33 pada posttest siklus I, dan mencapai 81,33 pada posttest siklus II. Kesimpulannya, aplikasi simulasi 3D efektif sebagai media pembelajaran Matematika karena membantu visualisasi konsep bangun ruang secara konkret dan interaktif.
Kata Kunci: Aplikasi Simulasi 3D, Hasil Belajar, Bangun Ruang

UTILIZING 3D SIMULATION APPLICATIONS TO ENHANCE MATHEMATICS LEARNING OUTCOMES ON SPATIAL GEOMETRY IN GRADE VA OF SDN CIHEULEUT 01

ABSTRAC
This research is motivated by the low Mathematics learning outcomes regarding spatial geometry concepts among fifth-grade (VA) students at SDN Cihuleut 01, resulting from the use of conventional teaching methods. This traditional approach causes students difficulty in understanding abstract concepts. This study aims to improve student learning activities and outcomes through the utilization of a 3D simulation application as an interactive learning medium. The research method employed is Classroom Action Research (CAR) based on the Kurt Lewin model, which comprises planning, acting, observing, and reflecting stages conducted across two cycles. The research subjects consisted of 30 fifth-grade (VA) students. Data collection techniques included observation, tests, and documentation. The results indicate that the integration of the 3D simulation application successfully enhances the quality of learning. Teacher activity increased from 75% in Cycle I to 90% in Cycle II, accompanied by a significant increase in student activity within the "excellent" category. Furthermore, the mean score of student learning outcomes surged from 47.33 in the pre-test to 67.33 in the post-test of Cycle I, and further reached 81.33 in the post-test of Cycle II. In conclusion, the 3D simulation application is effective as a Mathematics learning medium because it helps visualize spatial geometry concepts concretely and interactively.
Keywords: 3D Simulation Application, Learning Outcomes, Spatial Geometry, CAR.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana yang dilakukan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar memiliki kecerdasan, keterampilan, kepribadian, serta akhlak yang mulia. Pendidikan menjadi salah satu faktor utama dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan menentukan kemajuan suatu bangsa. Oleh karena itu, peningkatan mutu pendidikan harus terus dilakukan melalui berbagai inovasi dalam proses pembelajaran.

Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan bertujuan untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut adalah melalui pembelajaran yang efektif dan mampu mengembangkan potensi peserta didik secara optimal. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif. Pembelajaran matematika tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep dan keterampilan berhitung, tetapi juga bertujuan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Namun demikian, dalam praktiknya pembelajaran matematika masih menghadapi berbagai permasalahan. Banyak peserta didik menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan menakutkan. Kondisi tersebut terutama terjadi pada materi yang bersifat abstrak, salah satunya adalah bangun ruang. Materi bangun ruang memerlukan kemampuan visualisasi dan pemahaman spasial yang baik sehingga siswa mampu memahami bentuk, unsur, sifat, dan hubungan antarbangun ruang. Menurut Piaget, siswa Sekolah Dasar berada pada tahap operasional konkret, yaitu tahap perkembangan kognitif yang masih membutuhkan benda nyata atau media visual untuk memahami konsep-konsep abstrak. Oleh karena itu, penggunaan metode ceramah dan gambar dua dimensi sering kali belum mampu membantu siswa memahami konsep bangun ruang secara optimal. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di kelas VA SDN Ciheuleut 01 Kecamatan Cikancung Kabupaten Bandung, ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang. Guru masih cenderung menggunakan metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (teacher centered). Media pembelajaran yang digunakan masih terbatas pada buku paket dan gambar yang terdapat pada papan tulis. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam memahami bentuk tiga dimensi, jaring-jaring bangun ruang, serta hubungan antara unsur-unsur bangun ruang. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran. Siswa cenderung pasif, kurang antusias, dan cepat merasa bosan ketika pembelajaran berlangsung. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Dari hasil evaluasi awal yang dilakukan, masih banyak siswa yang memperoleh nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan sekolah. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini memberikan peluang besar untuk menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif dan menarik. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran adalah penggunaan aplikasi simulasi tiga dimensi (3D). Aplikasi simulasi 3D merupakan media pembelajaran berbasis teknologi yang mampu menampilkan objek dalam bentuk tiga dimensi sehingga dapat diamati dari berbagai sudut pandang. Menurut Mayer (2009), pembelajaran multimedia yang menggabungkan unsur visual, teks, animasi, dan interaktivitas dapat meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan pembelajaran yang hanya menggunakan teks atau penjelasan verbal. Melalui aplikasi simulasi 3D, siswa dapat melihat bentuk bangun ruang secara lebih nyata sehingga membantu mereka memahami konsep-konsep yang sebelumnya sulit dibayangkan.

Penggunaan aplikasi simulasi 3D juga sejalan dengan kebijakan Merdeka Belajar yang menekankan pentingnya pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, memanfaatkan teknologi, dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Pembelajaran berbasis teknologi memungkinkan siswa untuk lebih aktif mengeksplorasi materi, melakukan pengamatan, dan membangun pemahamannya sendiri.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis teknologi mampu meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Mukhlisin (2016) menemukan bahwa penggunaan media tiga dimensi dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada materi bangun ruang. Iskandar Alam dkk. (2024) menunjukkan bahwa teknologi Virtual Reality berbasis Android efektif meningkatkan minat belajar siswa Sekolah Dasar. Sementara itu, Saputra dkk. (2023) membuktikan bahwa penggunaan Augmented Reality pada pembelajaran bangun ruang mampu meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan aplikasi

simulasi 3D berpotensi menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan pembelajaran matematika pada materi bangun ruang. Melalui media yang interaktif dan visual, siswa diharapkan lebih mudah memahami konsep bangun ruang, lebih aktif dalam proses pembelajaran, serta memperoleh hasil belajar yang lebih baik.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) (*Classroom Action Research*) yang bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas proses pembelajaran serta hasil belajar siswa melalui penerapan aplikasi simulasi 3D pada materi bangun ruang. PTK dipilih karena mampu memberikan solusi langsung terhadap permasalahan pembelajaran yang terjadi di dalam kelas melalui tindakan nyata yang dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan.

Menurut Arikunto (2019), Penelitian Tindakan Kelas merupakan suatu pencermatan terhadap kegiatan belajar berupa sebuah tindakan yang sengaja dimunculkan dan terjadi dalam sebuah kelas secara bersama-sama. Sementara itu, Kunandar (2018) menyatakan bahwa PTK adalah penelitian yang dilakukan oleh guru di kelasnya sendiri dengan tujuan memperbaiki kinerja guru sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat.

Model PTK yang digunakan dalam penelitian ini adalah model Kurt Lewin yang terdiri atas empat komponen utama, yaitu:

1. Perencanaan (*Planning*)
2. Pelaksanaan Tindakan (*Acting*)
3. Observasi (*Observing*)
4. Refleksi (*Reflecting*)

Keempat komponen tersebut membentuk satu siklus penelitian. Jika pada siklus pertama hasil yang diperoleh belum mencapai indikator keberhasilan yang ditetapkan, maka penelitian dilanjutkan ke siklus berikutnya dengan memperbaiki kekurangan yang ditemukan pada siklus sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi simulasi 3D memberikan dampak positif terhadap proses dan hasil pembelajaran Matematika pada materi bangun ruang.

Peningkatan aktivitas belajar siswa terjadi karena aplikasi simulasi 3D mampu menyajikan objek bangun ruang secara nyata dan interaktif. Siswa dapat mengamati bentuk bangun ruang dari berbagai sudut sehingga konsep yang sebelumnya abstrak menjadi lebih mudah dipahami.

Temuan ini sesuai dengan teori Bruner yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif apabila siswa memperoleh pengalaman belajar secara langsung melalui media konkret dan visual. Penggunaan aplikasi simulasi 3D membantu siswa berpindah dari tahap enaktif menuju tahap ikonik dan simbolik secara lebih mudah. Selain itu, hasil penelitian juga mendukung teori Mayer (2009) tentang Multimedia Learning yang menjelaskan bahwa kombinasi visual, animasi, dan interaksi dapat meningkatkan daya serap informasi dan pemahaman konsep. Peningkatan aktivitas guru dari 75% menjadi 90% menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dapat membantu guru menciptakan pembelajaran yang lebih efektif dan menarik. Guru menjadi lebih mudah menjelaskan konsep-konsep yang sulit dipahami melalui media konvensional. Peningkatan hasil belajar siswa dari nilai rata-rata 47,33 menjadi 81,33 menunjukkan bahwa aplikasi simulasi 3D mampu meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang secara signifikan. Persentase ketuntasan belajar yang meningkat dari 20% menjadi 90% membuktikan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mukhlisin (2016), Iskandar Alam dkk. (2024), dan Saputra dkk. (2023) yang menyimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis visual tiga dimensi mampu meningkatkan motivasi, aktivitas, dan hasil belajar siswa pada materi geometri dan bangun ruang. Dengan demikian, pemanfaatan aplikasi simulasi 3D

terbukti efektif dalam meningkatkan aktivitas belajar dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Matematika materi bangun ruang di kelas VA SDN Ciheuleut 01 Kecamatan Cikancung Kabupaten Bandung.

1. Penerapan Aplikasi Simulasi 3D dalam Pembelajaran Matematika Materi Bangun Ruang

Penerapan aplikasi simulasi 3D pada pembelajaran Matematika di kelas VA SDN Ciheuleut 01 menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Sebelum tindakan dilakukan, proses pembelajaran masih didominasi metode ceramah dengan penggunaan media yang terbatas pada buku paket dan gambar dua dimensi. Kondisi tersebut menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep bangun ruang karena objek yang dipelajari bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan visualisasi yang baik.

Setelah aplikasi simulasi 3D diterapkan, siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih konkret. Melalui aplikasi tersebut, siswa dapat mengamati bentuk bangun ruang dari berbagai sudut pandang, memutar objek secara langsung, mengidentifikasi sisi, rusuk, dan titik sudut, serta memahami hubungan antar unsur bangun ruang secara lebih jelas. Pengalaman belajar ini membantu siswa membangun pemahaman konsep melalui proses pengamatan dan eksplorasi secara mandiri.

Penerapan aplikasi simulasi 3D juga menjadikan pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Siswa tidak lagi hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Kondisi ini sesuai dengan prinsip pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Menurut teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget, pengetahuan dibangun sendiri oleh peserta didik melalui interaksi dengan lingkungan. Penggunaan aplikasi simulasi 3D memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengonstruksi pemahamannya sendiri melalui aktivitas mengamati, mencoba, dan menemukan konsep bangun ruang secara langsung.

2. Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa melalui Penggunaan Aplikasi Simulasi 3D

Hasil observasi menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi simulasi 3D mampu meningkatkan aktivitas belajar siswa secara signifikan. Pada Siklus I masih terdapat beberapa siswa yang pasif, kurang percaya diri untuk bertanya, dan belum terbiasa menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi. Namun setelah dilakukan perbaikan pada Siklus II, aktivitas siswa meningkat secara nyata.

Persentase siswa yang berada pada kategori "Sangat Baik" meningkat dari 13,33% pada Siklus I menjadi 33,33% pada Siklus II. Sementara itu, kategori "Kurang" yang sebelumnya mencapai 13,33% pada Siklus I menurun menjadi 0% pada Siklus II.

Peningkatan aktivitas siswa terlihat dari beberapa indikator berikut:

1. Siswa lebih fokus memperhatikan pembelajaran.
2. Siswa lebih aktif bertanya kepada guru.
3. Siswa lebih berani mengemukakan pendapat.
4. Siswa lebih antusias dalam diskusi kelompok.
5. Siswa mampu bekerja sama dalam menyelesaikan tugas.
6. Siswa menunjukkan rasa ingin tahu yang lebih tinggi terhadap materi yang dipelajari.

Peningkatan aktivitas belajar ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang menarik mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Ketika siswa merasa tertarik terhadap proses pembelajaran, maka keterlibatan mereka dalam kegiatan belajar juga akan meningkat. Temuan ini sejalan dengan pendapat Hamalik (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi dan minat belajar siswa sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif. Media yang menarik akan membantu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan mengurangi kejenuhan siswa selama mengikuti pembelajaran.

3. Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Penggunaan Aplikasi Simulasi 3D

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi simulasi 3D memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Sebelum tindakan dilakukan, nilai rata-rata siswa hanya mencapai 47,33 dengan tingkat ketuntasan sebesar 20%. Setelah penerapan aplikasi simulasi

3D pada Siklus I, nilai rata-rata meningkat menjadi 67,33 dengan ketuntasan belajar mencapai 60%. Selanjutnya pada Siklus II nilai rata-rata meningkat menjadi 81,33 dengan ketuntasan belajar mencapai 90%. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa aplikasi simulasi 3D mampu membantu siswa memahami konsep bangun ruang dengan lebih baik. Kesulitan siswa dalam membayangkan bentuk tiga dimensi dapat diatasi melalui visualisasi yang disajikan oleh aplikasi. Siswa tidak hanya melihat gambar statis, tetapi dapat mengamati objek secara dinamis dari berbagai arah.

Keberhasilan tersebut dapat dijelaskan melalui teori belajar Bruner yang menyatakan bahwa proses pembelajaran akan lebih efektif apabila siswa memperoleh pengalaman belajar melalui tiga tahapan representasi, yaitu:

1. Tahap Enaktif, yaitu belajar melalui tindakan langsung.
2. Tahap Ikonik, yaitu belajar melalui gambar atau visualisasi.
3. Tahap Simbolik, yaitu belajar melalui simbol atau konsep abstrak.

Aplikasi simulasi 3D memungkinkan siswa melewati ketiga tahapan tersebut secara lebih mudah. Siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek virtual, mengamati visualisasi bangun ruang, kemudian memahami konsep matematis yang berkaitan dengan bangun tersebut.

Selain itu, peningkatan hasil belajar juga menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat membantu guru menjelaskan konsep yang sulit secara lebih sederhana dan mudah dipahami.

4. Efektivitas Aplikasi Simulasi 3D Berdasarkan Teori Multimedia Learning

Keberhasilan penggunaan aplikasi simulasi 3D dalam penelitian ini dapat dijelaskan melalui Teori Multimedia Learning yang dikembangkan oleh Mayer (2009). Teori ini menyatakan bahwa peserta didik akan belajar lebih baik melalui kombinasi kata-kata dan gambar dibandingkan hanya menggunakan kata-kata saja.

Dalam pembelajaran menggunakan aplikasi simulasi 3D, siswa memperoleh informasi melalui dua saluran sekaligus, yaitu:

- Saluran visual (gambar, animasi, objek tiga dimensi).
- Saluran verbal (penjelasan guru dan diskusi pembelajaran).

Kombinasi kedua saluran tersebut membantu siswa memahami informasi secara lebih efektif. Visualisasi bangun ruang yang ditampilkan melalui aplikasi mampu mengurangi beban kognitif siswa dalam memahami konsep abstrak.

Hal ini terlihat dari meningkatnya kemampuan siswa dalam:

- Mengidentifikasi unsur-unsur bangun ruang.
- Menentukan jumlah sisi, rusuk, dan titik sudut.
- Membedakan karakteristik berbagai jenis bangun ruang.
- Menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan bangun ruang.

Dengan demikian, penggunaan aplikasi simulasi 3D terbukti mendukung teori multimedia learning yang menekankan pentingnya penggunaan media visual dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran.

5. Faktor Pendukung dan Penghambat Pelaksanaan Tindakan

a. Faktor Pendukung

Keberhasilan penelitian ini dipengaruhi oleh beberapa faktor pendukung, yaitu:

1. Antusiasme siswa yang tinggi terhadap penggunaan teknologi.
2. Media pembelajaran yang menarik dan interaktif.
3. Dukungan pihak sekolah terhadap pelaksanaan penelitian.
4. Kesiapan guru dalam menerapkan inovasi pembelajaran.
5. Ketersediaan perangkat teknologi yang memadai.

b. Faktor Penghambat

Selain faktor pendukung, terdapat beberapa kendala yang ditemui selama pelaksanaan penelitian, antara lain:

1. Sebagian siswa belum terbiasa menggunakan aplikasi pembelajaran digital.
2. Waktu pembelajaran yang terbatas sehingga eksplorasi media belum maksimal.
3. Kemampuan siswa dalam mengoperasikan teknologi masih beragam.
4. Ketergantungan terhadap perangkat elektronik dan jaringan pendukung.

Namun demikian, berbagai kendala tersebut dapat diatasi melalui pendampingan guru, latihan penggunaan aplikasi secara bertahap, dan pengelolaan waktu pembelajaran yang lebih efektif pada siklus berikutnya.

6. Implikasi Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. Penggunaan aplikasi simulasi 3D dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak, khususnya materi geometri dan bangun ruang.

Selain meningkatkan hasil belajar, penggunaan media berbasis teknologi juga dapat mendukung implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif, kreatif, inovatif, dan berpusat pada peserta didik. Oleh karena itu, guru perlu meningkatkan kompetensi dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran agar proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi simulasi 3D merupakan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan aktivitas belajar dan hasil belajar siswa pada materi bangun ruang. Peningkatan nilai rata-rata dari 47,33 menjadi 81,33 serta peningkatan ketuntasan belajar dari 20% menjadi 90% menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi simulasi 3D mampu memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran Matematika di kelas VA SDN Ciheuleut 01.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas yang telah dilaksanakan dalam dua siklus mengenai pemanfaatan aplikasi simulasi 3D untuk meningkatkan hasil belajar Matematika pada materi bangun ruang di kelas VA SDN Ciheuleut 01 Kecamatan Cikancung Kabupaten Bandung, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Penerapan Aplikasi Simulasi 3D Mampu Meningkatkan Kualitas Proses Pembelajaran

Penggunaan aplikasi simulasi 3D dalam pembelajaran Matematika terbukti mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menarik, interaktif, dan berpusat pada peserta didik. Melalui visualisasi objek bangun ruang secara tiga dimensi, siswa dapat mengamati bentuk bangun ruang dari berbagai sudut pandang sehingga konsep-konsep yang sebelumnya abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Penerapan aplikasi simulasi 3D juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif melalui kegiatan mengamati, mengeksplorasi, berdiskusi, dan mempresentasikan hasil pengamatannya. Pembelajaran yang semula didominasi oleh metode ceramah berubah menjadi pembelajaran yang lebih partisipatif dan kolaboratif. Dengan demikian, penggunaan aplikasi simulasi 3D mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran Matematika pada materi bangun ruang.

2. Penggunaan Aplikasi Simulasi 3D Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Aktivitas belajar siswa mengalami peningkatan yang signifikan setelah diterapkannya aplikasi simulasi 3D dalam pembelajaran. Pada siklus I masih terdapat siswa yang kurang aktif, belum berani bertanya, dan belum terbiasa menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi. Namun setelah dilakukan perbaikan pada siklus II, siswa menunjukkan perubahan yang positif.

Peningkatan aktivitas belajar ditunjukkan melalui meningkatnya perhatian siswa terhadap pembelajaran, keaktifan dalam bertanya dan menjawab pertanyaan, partisipasi dalam diskusi kelompok, kemampuan bekerja sama, serta keberanian dalam menyampaikan pendapat dan hasil

diskusi. Persentase siswa yang berada pada kategori aktivitas "Sangat Baik" dan "Baik" meningkat secara signifikan pada siklus II. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi simulasi 3D mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

3. Penggunaan Aplikasi Simulasi 3D Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi simulasi 3D memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi bangun ruang. Sebelum tindakan dilakukan, nilai rata-rata hasil belajar siswa hanya mencapai 47,33 dengan tingkat ketuntasan belajar sebesar 20%. Setelah penerapan tindakan pada siklus I, nilai rata-rata meningkat menjadi 67,33 dengan tingkat ketuntasan sebesar 60%. Selanjutnya pada siklus II nilai rata-rata meningkat menjadi 81,33 dengan tingkat ketuntasan mencapai 90%.

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa aplikasi simulasi 3D efektif membantu siswa memahami konsep bangun ruang yang sebelumnya dianggap sulit. Media visual dan interaktif yang disajikan melalui aplikasi mampu membantu siswa mengembangkan kemampuan visualisasi spasial sehingga mereka lebih mudah memahami unsur-unsur bangun ruang, sifat-sifat bangun ruang, serta penyelesaian soal yang berkaitan dengan materi tersebut.

4. Aplikasi Simulasi 3D Efektif Digunakan sebagai Media Pembelajaran Matematika

Berdasarkan hasil observasi, evaluasi hasil belajar, dan refleksi pada setiap siklus, dapat disimpulkan bahwa aplikasi simulasi 3D merupakan media pembelajaran yang efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Matematika, khususnya pada materi bangun ruang di Sekolah Dasar. Media ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep siswa, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar, aktivitas pembelajaran, dan hasil belajar secara keseluruhan.

Keberhasilan penggunaan aplikasi simulasi 3D dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi pendidikan dapat menjadi salah satu solusi inovatif untuk mengatasi berbagai permasalahan pembelajaran Matematika yang selama ini dianggap sulit oleh siswa.

5. DAFTAR PUSTAKA

Suharsimi Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Suharsimi Arikunto, S., Suhardjono, & Supardi. (2021). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara.

Azhar, A. (2020). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge: Harvard University Press.

Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Daryanto. (2019). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.

Hamalik, O. (2019). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.

Iskandar Alam, M., Prasetyo, A., & Rahman, H. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality Berbasis Android untuk Meningkatkan Pemahaman Bangun Ruang Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 9(1), 45–58.

Kemendikbud. (2022). *Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Kunandar. (2018). *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.

Mulyasa, E. (2021). *Menjadi Guru Penggerak Merdeka Belajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Mukhlisin, M. (2016). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Materi Bangun Ruang Melalui Penggunaan Media Tiga Dimensi pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(7), 654–662.
Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Misykat*, 3(1), 171–187.
Piaget, J. (1972). *The Psychology of the Child*. New York: Basic Books.
Rusman. (2022). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
Sanjaya, W. (2020). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
Saputra, A., Nugraha, D., & Putri, S. (2023). Implementasi Augmented Reality pada Media Pembelajaran Matematika Mengenal Bangun Ruang 3D Menggunakan Metode Markerless Tracking. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(2), 112–124.
Slameto. (2021). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
Sudjana, N. (2019). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
Susanto, A. (2022). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Prenadamedia Group.
Trianto. (2020). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.
Uno, H. B. (2021). *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. Jakarta: Bumi Aksara.
Wena, M. (2020). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
Yusuf, M. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 87–98.
Zainiyati, H. S. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT*. Jakarta: Kencana.