
**MEDIA PEMBELAJARAN GAME 3D SIMULATOR UNTUK
MENDORONG MINAT BELAJAR SISWA SMP PADA MATERI
LINGKUNGAN****Aditian Aqfitra Prabowo^{1*}, Ridho Alfath Nur Qolbi^{2*}, Frisda Afriani Arkadewi^{3*}**¹Prodi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang*Email korespondensi: aditian_03@students.unnes.ac.id**ABSTRAK**

Rendahnya minat belajar siswa pada materi lingkungan akibat metode pembelajaran yang bersifat teoritis dan kurang kontekstual menjadi tantangan utama dalam materi lingkungan. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji integrasi game 3D simulator sebagai media pembelajaran dalam materi lingkungan guna mendorong minat belajar siswa SMP. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa game 3D simulator memiliki sifat yang imersif, interaktif, dan menawarkan visualisasi ruang yang dapat membuat konsep-konsep lingkungan yang abstrak terlihat lebih nyata. Pemanfaatan game ini mendorong ketertarikan siswa dalam belajar melalui tiga mekanisme utama, yaitu menciptakan perasaan senang melalui pengalaman belajar seperti bermain, mempertahankan perhatian penuh atau fokus karena setiap keputusan berdampak langsung pada lingkungan virtual, serta menggerakkan partisipasi aktif karena siswa harus mengambil keputusan dan menanggung konsekuensinya. Ketiga mekanisme ini menciptakan siklus umpan balik positif yang saling mendukung, sehingga ketertarikan siswa tidak hanya meningkat untuk sementara tetapi juga dapat bertahan dan tumbuh dari waktu ke waktu. Kesimpulan dari artikel ini adalah penerapan game 3D simulator sebagai media pembelajaran efektif secara konseptual dalam mendorong minat belajar siswa SMP pada materi lingkungan. Sebagai rekomendasi, perlu dilakukan penelitian empiris lanjutan berupa uji coba lapangan untuk mengukur efektivitas media ini secara kuantitatif.

Kata kunci: Game 3D Simulator; media pembelajaran; minat belajar; Materi lingkungan

PENDAHULUAN

Masalah lingkungan global, seperti perubahan iklim, pencemaran sungai, dan polusi udara, telah menjadi tantangan besar yang memerlukan perhatian dan tindakan konkret dari semua kalangan masyarakat (Hidayat et al., 2023). Di tengah tantangan perubahan iklim dan kerusakan lingkungan yang semakin memprihatinkan, pendidikan tidak hanya sekadar mengajarkan teori di dalam kelas, tetapi harus berfungsi sebagai sarana untuk memberdayakan dan menghasilkan para agen perubahan yaitu para siswa yang memiliki kesadaran lingkungan (Rahmat et al., 2025). Namun, kenyataan dalam penyampaian materi lingkungan di sekolah umumnya masih bergantung pada metode tradisional yang terfokus pada pengajar dan bersifat teoritis. Metode ceramah dan penyampaian informasi secara satu arah sering kali kurang efektif dalam membangkitkan empati dan pemahaman yang mendalam tentang dampak langsung aktivitas manusia terhadap lingkungan. Para siswa juga seringkali merasa bosan dengan pembelajaran yang hanya menggunakan metode ceramah sehingga materi yang disampaikan tidak dapat dipahami sepenuhnya (Arsyad et al., 2024). Padahal, siswa generasi saat ini merupakan digitalnatives yang memiliki karakteristik belajar dengan kecenderungan pada stimulasi visual, keterlibatan aktif, dan pengalaman nyata (Umam et al., 2023). Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi pedagogis yang mampu menjembatani urgensi materi lingkungan dengan karakteristik belajar siswa modern melalui pemanfaatan teknologi digital. Sehingga siswa lebih tertarik dan dapat memahami materi lingkungan yang disampaikan.

Minat belajar merupakan faktor psikologis yang memegang peranan penting dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran (Lubis et al., 2024). Siswa yang memiliki minat tinggi terhadap suatu mata pelajaran cenderung menunjukkan perhatian yang lebih besar, keterlibatan aktif, serta ketekunan dalam menghadapi berbagai tantangan belajar. Sebaliknya, rendahnya minat belajar seringkali berujung pada kurangnya partisipasi siswa, pencapaian hasil belajar yang tidak optimal, hingga meningkatnya rasa bosan terhadap materi yang disampaikan. Minat belajar menjadi salah satu penentu utama efektivitas pembelajaran, karena tanpa adanya minat, siswa akan sulit untuk termotivasi untuk mengikuti proses belajar mengajar. Kajian tersebut mengidentifikasi bahwa indikator minat belajar meliputi lima hal, yaitu: (1) perasaan senang terhadap pembelajaran, (2) Memberikan Perhatian Penuh (Fokus) dalam kegiatan belajar, (3) keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar.

Peningkatan minat belajar siswa menjadi salah satu tantangan utama dalam menyampaikan materi lingkungan, mengingat materi yang bersifat abstrak dan kurang kontekstual seringkali dinilai membosankan oleh siswa (Laksita et al., 2025). Penerapan Digital Game-Based Learning (DGBL) sebagai media pembelajaran telah terbukti efektif dalam mendorong minat belajar karena unsur interaktif dan tantangan yang dihadirkan mampu mengaktifkan rasa ingin tahu serta dorongan intrinsik para siswa (Mercer et al., 2017). Penerapan media gamifikasi dapat memicu keterlibatan emosional dan kognitif yang berperan penting dalam mendorong minat belajar. Kajian-kajian tersebut mengafirmasi bahwa teknologi simulasi memiliki potensi besar dalam mentransformasi pengalaman belajar siswa. Akan tetapi, penelitian-penelitian tersebut masih terfokus pada aspek kognitif dan penggunaan game 2D yang interaksinya terbatas. Di sisi lain, kemajuan teknologi yang menghadirkan game 3D simulator membuka peluang yang lebih besar, karena dapat menghadirkan lingkungan virtual yang mendalam, interaktif, dan mirip dengan kenyataan. Lingkungan virtual ini memberi kesempatan kepada siswa untuk bereksperimen, melihat konsekuensi dari suatu tindakan secara visual, serta mengembangkan rasa empati yang lebih dalam terhadap permasalahan lingkungan sekitar.

Meskipun berbagai penelitian telah mengonfirmasi potensi game digital dalam bidang pendidikan, masih terdapat kekurangan mengenai seberapa efektifnya penerapan game 3D

simulator yang digunakan untuk mendorong motivasi belajar siswa SMP pada materi lingkungan. Penelitian yang ada lebih banyak berfokus pada pengukuran aspek kognitif seperti peningkatan pengetahuan, sedangkan pengukuran pada dimensi afektif terutama motivasi belajar masih kurang (Ifanka et al., 2026). Selain itu, penelitian yang menguji efektivitas Game 3D Simulator yang diterapkan dalam penyampaian materi lingkungan secara spesifik masih jarang dilakukan, sehingga belum diketahui secara pasti kontribusi media ini terhadap peningkatan motivasi belajar siswa. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang lebih lanjut untuk mengatasi hal tersebut.

Berdasarkan latar belakang dan gap penelitian yang telah diuraikan, rumusan masalah yang diambil dalam artikel ini adalah bagaimana rancangan penerapan simulasi game 3D sebagai media pembelajaran pada materi lingkungan, serta seberapa besar kemungkinan efektivitasnya dalam mendorong minat dan motivasi belajar siswa. Kajian ini memfokuskan pada pengembangan mekanisme pengajaran dari teknologi simulasi digital ini agar tidak hanya berperan sebagai alat tambahan, tetapi juga menyatu secara teratur dalam struktur pembelajaran untuk mendorong minat belajar siswa mengenai lingkungan. Tujuan artikel ini adalah untuk mengetahui bagaimana media game 3D simulator dapat mendorong minat belajar siswa SMP pada materi lingkungan. Artikel ini mengkaji mengenai bagaimana memasukkan Game 3D Simulator ke dalam materi lingkungan, serta bagaimana penerapan Game 3D Simulator sebagai media pembelajaran dalam materi lingkungan tersebut dapat mendorong minat belajar siswa. Oleh karena itu, artikel ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk mengembangkan media pembelajaran yang inovatif dan mampu mengatasi rendahnya minat belajar siswa pada materi lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Materi Lingkungan

Materi lingkungan adalah bagian dari pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang membahas tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan tempat tinggalnya (Agustin et al., 2024). Sederhananya, materi lingkungan mempelajari interaksi antara manusia, hewan, tumbuhan, dan objek di sekitar kita. Beberapa topik dalam materi lingkungan mencakup ekosistem, rantai makanan, pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah, pemanasan global, pelestarian hutan, reboisasi, pengelolaan limbah, serta berbagai upaya untuk melindungi keberlanjutan alam.

Materi lingkungan memiliki ciri khas yang membedakannya dengan materi sains lainnya. Isu-isu seperti penanaman kembali pohon, pencemaran air, perubahan iklim, atau kepunahan hewan liar, melibatkan berbagai dimensi, dan sering kali terjadi dalam waktu yang lama. Ini adalah pokok permasalahan utama dalam pengajaran lingkungan secara tradisional, dimana siswa diminta untuk memahami fenomena yang tidak mudah ditampilkan di dalam ruang kelas. Meskipun terkesan rumit, materi lingkungan sebenarnya sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Setiap hari, siswa menghasilkan sampah, menggunakan air untuk mandi dan minum, menghirup udara, serta melihat pepohonan di sekitar rumah atau sekolah. Sayangnya, tanpa pendekatan pembelajaran yang tepat, siswa sering gagal menghubungkan konsep-konsep di buku dengan realitas yang mereka alami setiap hari (Fitriani et al., 2025).

Tantangan terbesar dalam pembelajaran materi lingkungan adalah siswa sering merasa bahwa masalah lingkungan terlalu besar dan mereka tidak bisa berbuat banyak untuk mengatasinya. Perasaan tidak berdaya ini menyebabkan minat belajar siswa menurun drastis (Agustin et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang mampu membuat siswa tidak hanya memahami materi, tetapi juga merasa bahwa mereka memiliki kemampuan

untuk ikut menjaga lingkungan. Di sinilah peran game 3D simulator menjadi sangat penting (Fitriani et al., 2025).

Game 3D Simulator

Game 3D simulator atau permainan simulasi tiga dimensi merupakan salah satu jenis media pembelajaran berbasis teknologi digital yang memvisualisasikan keadaan atau kejadian nyata ke dalam dunia virtual tiga dimensi, di mana para pengguna dapat berinteraksi dengan cara yang aktif bersama berbagai elemen di dalamnya (Nugroho & Khairani, 2017). Di Indonesia, pengembangan game 3D sebagai media pembelajaran semakin berkembang pesat. Farhan et al. (2024) mengembangkan game edukasi 3D berbasis Android, yang bertujuan untuk membantu siswa sekolah dasar memahami mengenai ekosistem. Game tersebut dibuat dengan metode Game Development Life Cycle (GDLC) agar hasilnya sesuai dengan kebutuhan dan minat para siswa. Budiansyah et al. (2024) membuat sebuah game kuis aksi 3D bernama "Question of Sains" yang digunakan untuk belajar ilmu pengetahuan alam. Game ini menggabungkan antara gambar 3D dengan materi pembelajaran yang edukatif.

Sebagai media pembelajaran, game simulasi 3D memiliki ciri khas yang membuatnya berbeda dari media pembelajaran biasa. Berdasarkan gabungan informasi dari berbagai sumber, ciri khas tersebut mencakup beberapa hal berikut: (1) imersif, yaitu kemampuan untuk membuat pengalaman seperti berada di dunia nyata sehingga memperkuat keterlibatan sensorik dan emosional siswa (Sukirman et al., 2022); (2) interaktif, yaitu memberikan kesempatan bagi siswa untuk menjelajah, mencoba, dan mengambil keputusan langsung di lingkungan virtual (Farhan et al., 2024); (3) visualisasi spasial, yaitu kemampuan menampilkan objek dan peristiwa dalam bentuk tiga dimensi yang hampir mirip dengan realita untuk memudahkan pemahaman konsep abstrak (Budiansyah et al., 2024); (4) simulasi dinamis, yaitu kemampuan membuat proses dan perubahan lingkungan terjadi secara langsung berdasarkan masukan dari pengguna (Sukirman et al., 2022); serta (5) gamifikasi, yaitu adanya fitur permainan seperti tantangan, skor, level, dan umpan balik yang mendorong motivasi belajar secara intrinsik (Janakiraman et al., 2021).



Gambar 1. Simulasi game 3D simulator melakukan reboisasi

Sumber: " *Game Forest Keeper sebagai Edukasi Lingkungan SDGs Life on Land* ", oleh N. A. Khasanah dan D. Arifudin, 2025, *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(4), hlm. 1-13.
(<https://doi.org/10.47134/jtp.v2i4.1734>).



Gambar 2. Simulasi game 3D simulator membersihkan sungai

Sumber: " *Game Forest Keeper sebagai Edukasi Lingkungan SDGs Life on Land* ", oleh N. A. Khasanah dan D. Arifudin, 2025, *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(4), hlm. 1-13.
(<https://doi.org/10.47134/jtp.v2i4.1734>).

Rahmawati & Kurniawan (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa menggunakan simulasi realitas virtual dan game 3D memiliki keuntungan dalam memvisualisasikan objek lingkungan yang sulit dicapai langsung, seperti ekosistem laut dalam atau hutan hujan tropis. Hidayat & Susilowati (2022) juga menyatakan bahwa game edukasi berbasis lingkungan bisa menyajikan materi yang rumit dengan cara yang lebih sederhana dan mudah dimengerti oleh para siswa.

Minat Belajar

Dalam dunia pendidikan, minat belajar merupakan salah satu faktor internal yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dalam proses pembelajaran. Secara umum, ketertarikan untuk belajar dapat dimaknai sebagai kecenderungan atau minat yang bersifat konsisten dari seorang siswa terhadap aktivitas belajar. Apabila seorang siswa memiliki ketertarikan, ia tidak hanya sekadar "mengerti" tentang suatu materi, namun juga merasakan sebuah dorongan dari dalam dirinya untuk berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan pembelajaran tersebut.

Minat belajar merupakan faktor psikologis yang mempengaruhi pencapaian hasil belajar siswa. Sebagaimana dijelaskan dalam penelitian Agustin et al. (2024), minat belajar adalah faktor internal yang dapat dievaluasi melalui berbagai indikator dan memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa. Siswa yang memiliki minat belajar yang tinggi cenderung menunjukkan lebih banyak kemandirian dan keterlibatan yang lebih aktif dalam proses pembelajaran, serta berusaha lebih keras untuk memahami materi yang sedang mereka pelajari.

Faktor-faktor yang memengaruhi minat siswa dalam belajar bisa dikategorikan menjadi dua jenis utama, yaitu: faktor internal dan faktor eksternal. Penelitian yang dilakukan oleh Wininggar et al. (2025) menunjukkan bahwa faktor internal mencakup dorongan untuk belajar, perhatian, dan kepercayaan diri, sedangkan faktor eksternal melibatkan peranan keluarga, guru, teman, serta dampak dari penggunaan gawai. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketertarikan siswa untuk belajar tidak hanya dipengaruhi oleh aspek pribadi mereka, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi di sekitar mereka saat belajar.

Untuk dapat mengukur atau mengamati minat belajar siswa secara sistematis, para peneliti telah mengidentifikasi sejumlah indikator yang dapat dijadikan acuan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zulfah (2023), indikator minat belajar dapat dirangkum ke dalam 3 poin utama, yang meliputi:

1. **Perasaan Senang**

Indikator ini ditunjukkan dengan adanya rasa antusias siswa dalam mengikuti kegiatan belajar. Siswa yang memiliki minat tinggi akan menunjukkan sikap senang dan tidak merasa terpaksa atau bosan saat mengikuti pelajaran.

2. **Memberikan Perhatian Penuh (Fokus) dalam kegiatan belajar**

Siswa yang berminat akan memberikan perhatian penuh terhadap apa yang ditampilkan atau dijelaskan oleh guru. Fokus ini mencakup konsentrasi siswa pada materi yang sedang dipelajari tanpa terganggu oleh hal-hal lain di luar pembelajaran.

3. **Berpartisipasi Aktif**

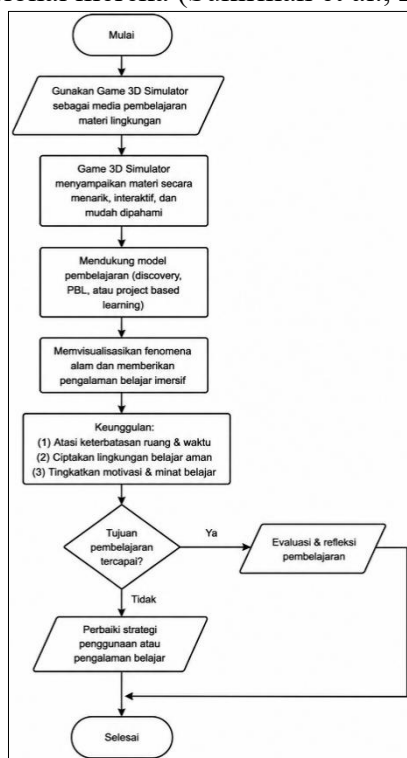
Minat belajar dimanifestasikan melalui keterlibatan aktif siswa dalam seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran di kelas. Hal ini mencakup kemauan siswa untuk berinteraksi, merespons instruksi guru, serta terlibat dalam aktivitas kelompok maupun individu.

Game 3D Simulator Pada Materi Lingkungan

Menggunakan Game 3D Simulator untuk mengajarkan materi lingkungan merupakan suatu usaha untuk memasukkan teknologi simulasi tiga dimensi ke dalam proses belajar

mengenai lingkungan, menjadikannya sebagai media pembelajaran. Dalam hal ini, Game 3D Simulator berfungsi sebagai alat atau sarana yang digunakan untuk menyampaikan materi lingkungan kepada siswa secara lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami. Media ini tidak menggantikan model pembelajaran yang sudah ada, melainkan memperkaya dan mendukung pelaksanaan model pembelajaran yang diterapkan oleh guru, seperti model discovery learning, problem based learning, atau project based learning.

Sebagai media pembelajaran, Game 3D Simulator memiliki kemampuan untuk memvisualisasikan fenomena alam yang terjadi di sekitar mereka yang biasanya abstrak menjadi lebih konkret dan nyata. Contohnya, siswa dapat menyaksikan simulasi langsung dari proses erosi, pencemaran sungai, atau efek pemanasan global terhadap ekosistem laut dalam gambar tiga dimensi yang sangat mirip dengan keadaan aslinya (Rahmawati & Kurniawan, 2020). Media ini juga memberikan pengalaman belajar yang imersif, di mana siswa merasa seolah-olah berada langsung di dalam lingkungan yang sedang dipelajari, sehingga mendorong keterlibatan sensorik dan emosional mereka (Sukirman et al., 2022).



Gambar 3. Flowchart penerapan game 3D simulator pada materi lingkungan

Penerapan game 3D simulator sebagai media pembelajaran pada materi lingkungan memiliki beberapa keunggulan. Pertama, media ini mampu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, karena siswa dapat mengeksplorasi berbagai ekosistem tanpa harus berada di lokasi tersebut secara langsung. Kedua, media ini mampu menciptakan lingkungan belajar yang aman, di mana siswa dapat melakukan eksperimen dan memahami konsekuensi dari pilihan mereka tanpa adanya risiko bahaya yang nyata (Hidayat & Susilowati, 2022). Ketiga, unsur gamifikasi seperti tantangan, poin, level, dan pencapaian yang terdapat dalam game 3D simulator mampu mendorong motivasi dan minat belajar siswa secara intrinsik (Janakiraman et al., 2021). Dengan demikian, Penerapan game 3D simulator sebagai media pembelajaran pada materi lingkungan memainkan peran penting dalam menghubungkan materi yang abstrak dengan pemahaman nyata siswa, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermanfaat, menyenangkan, dan efektif.

Penerapan Game 3D Simulator Untuk Mendorong Minat Belajar Siswa Pada Materi Lingkungan

Game 3D simulator dapat mendorong minat belajar siswa pada materi lingkungan melalui tiga cara utama, yaitu membuat siswa merasa senang, membuat siswa fokus, dan membuat siswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Ketiga mekanisme ini membentuk siklus umpan balik positif yang memperkuat minat belajar secara berkelanjutan.

Pertama, game 3D simulator menciptakan rasa senang. Materi lingkungan yang abstrak seperti perubahan iklim atau pencemaran sungai terasa membosankan jika hanya disampaikan lewat ceramah. Namun, ketika dikemas dalam simulasi 3D, siswa bisa menjelajahi ekosistem virtual, menyelamatkan hewan laut, atau membersihkan limbah pabrik. Setiap keberhasilan dihargai dengan poin, lencana, atau naik level. Bahkan kegagalan tidak membuat putus asa, justru memicu rasa penasaran untuk mencoba lagi. Rasa senang inilah yang menjadi pintu masuk utama tumbuhnya minat belajar (Fitriani et al., 2025).

Kedua, game 3D simulator mempertahankan fokus siswa. Dalam pembelajaran biasa, perhatian siswa mudah terganggu. Sebaliknya, game 3D menuntut konsentrasi penuh karena setiap keputusan berpengaruh langsung pada dunia virtual. Misalnya, dalam simulasi tentang reboisasi, siswa harus mengawasi aktivitas penebangan pohon secara ilegal, mendata jumlah pohon yang ditebang setiap hari, dan memastikan bahwa proses penanaman kembali berjalan sesuai dengan sasaran. Apabila siswa kurang fokus dan membiarkan penebangan berlangsung tanpa melakukan penanaman lagi, maka luas hutan akan berkurang secara signifikan, binatang liar kehilangan habitat, dan tanah menjadi lebih rentan terhadap longsor. Di sisi lain, jika siswa aktif memantau dan cepat menanam pohon baru di area yang gundul, maka hutan akan pulih dan ekosistem menjadi seimbang kembali. Keadaan ini menciptakan aliran yang mendalam, yaitu kondisi di mana siswa benar-benar terlibat dalam aktivitas sehingga waktu terasa berlalu dengan cepat. Fokus ini muncul secara alami, didorong oleh rasa ingin tahu, bukan karena paksaan (Kim et al., 2023)

Ketiga, game 3D simulator menggerakkan partisipasi aktif. Berbeda dengan metode konvensional yang menempatkan siswa sebagai penerima pasif, game ini mewajibkan siswa untuk bertindak. Mereka harus menekan tombol, mengambil keputusan, dan menanggung konsekuensinya. Contohnya, siswa dihadapkan pada dilema antara membangun pabrik batu bara yang murah tetapi merusak lingkungan, atau membangun pembangkit surya yang ramah lingkungan tetapi mahal. Setiap pilihan langsung menunjukkan dampaknya di layar. Partisipasi ini juga memicu diskusi kelompok, tukar pendapat, dan kolaborasi antar siswa (Agustin et al., 2024).

Ketiga mekanisme yang telah disebutkan saling berhubungan dan bekerja sama dalam suatu siklus. Partisipasi aktif melahirkan rasa senang. Rasa senang meningkatkan fokus. Fokus yang tajam membuat partisipasi menjadi lebih efektif. Siklus ini berulang terus, sehingga minat belajar siswa tidak hanya meningkat dalam waktu singkat, tetapi juga bertahan dan menguat seiring waktu. Bahkan, ketertarikan yang muncul di dunia maya seringkali terbawa ke dunia fisik, contohnya siswa mulai mengurangi penggunaan plastik atau berpartisipasi dalam kegiatan penghijauan.

KESIMPULAN

Penerapan Game 3D Simulator sebagai media pembelajaran untuk menyampaikan materi lingkungan terbukti secara konseptual mampu mendorong minat belajar siswa, sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan permainan simulasi 3D memberi dampak positif pada peningkatan minat belajar melalui enam

cara, yaitu daya tarik visual dan interaktivitas, pengalaman belajar yang menyenangkan, relevansi dengan dunia nyata, kebebasan kontrol, penerapan tantangan dan pencapaian, serta keterlibatan emosional. Ketiga indikator minat belajar yang meliputi perasaan senang, focus pada materi, dan keterlibatan aktif seluruhnya dapat terakomodasi melalui media ini. Dengan demikian, hipotesis awal bahwa penerapan Game 3D Simulator dapat mendorong minat belajar siswa dapat diterima. Sebagai gagasan selanjutnya, direkomendasikan untuk melakukan penelitian empiris berupa uji coba lapangan guna mengukur efektivitas media ini secara kuantitatif, serta mengembangkan game 3D simulator dengan konten lingkungan yang berbasis kearifan lokal Indonesia

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, M. S., Sumbawati, M. S., Kholis, N., & Achmad, F. (2024). Literatur review: Hubungan antara minat belajar siswa dengan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 14(2), 113–118.
- Arif, M. N., Parawansyah, M. I., Huda, F. H., & Zulfahmi, M. N. (2025). Strategi menumbuhkan minat belajar siswa melalui pendekatan deep learning. *Jurnal Muassis Pendidikan Dasar*, 4(1), 8-16.
- Arsyad, M. F. L., Suriansyah, A., Harsono, A. M. B., Ferdiyansyah, A., & Putra, E. C. S. (2024). Hasil belajar siswa dengan metode ceramah dan metode audio-visual dalam pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran* | E-ISSN: 3026-6629, 2(2), 661-666.
- Budiansyah, M. R., Sasmito, A. P., & Wahyuni, F. S. (2024). Question of sains: Game kuis aksi 3D untuk pembelajaran ilmu pengetahuan alam. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 4521-4528.
- Farhan, R., Setiawan, I. R., & Az-Zahra, F. F. (2024). Game edukasi 3D berbasis android dengan pendekatan Game Development Life Cycle (GDLC) dalam mendukung pembelajaran ekosistem untuk siswa kelas 5 Sekolah Dasar Negeri 1 Pasirhalang Sukaraja. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 7892-7899.
- Fitriani, A., Hajar, D. F., & Mila, H. (2025). Analisis minat belajar siswa pada mata pelajaran matematika kelas VI SD IT Uswatun Hasanah Padang Jaya Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 9(2), 235–241.
- Hidayat, N., Ningsih, W., Halim, U., & Agustina, A. (2023). Media Sosial sebagai Social Engineering untuk Membentuk Mindset Masyarakat dalam Penyelamatan Lingkungan Hidup. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan dan Kemasyarakatan*, 17(2), 954-965.
- Hidayat, T., & Susilowati, E. (2022). Game edukasi berbasis lingkungan: Inovasi pembelajaran abad 21 untuk menumbuhkan kesadaran ekologis. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 7(1), 45-58.
- Ifanka, R., Kharizun Najib, A. ., Stiawan, L. ., & Aditama , D. . (2026). Pengembangan Game Edukasi 3D Interaktif sebagai Media Pembelajaran Menggunakan Algoritma Fisher-Yates. *Jurnal Media Informatika*, 7(1), 324-334.
- Janakiraman, S., Watson, S. L., & Watson, W. R. (2021). Using game-based learning to facilitate attitude change for environmental sustainability. *Journal of Education for Sustainable Development*, 15(1), 76-95.
- Khasanah, N. A., & Arifudin, D. (2025). Game Forest Keeper sebagai Edukasi Lingkungan SDGs Life on Land. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(4), 1-13.
- Kim, J. B., Oprean, D., Cole, L., & Zangori, L. (2023). Illumi's world: A mini-game development with parametric BIM-based simulations. *International Journal of Architectural Computing*, 21(3), 456–472.

- Laksita, I. N. H., Meidayanti, I., Anggraeni, A., Apriana, W. I., Ariyadi, D. H., & Muhtarom, T. (2025). Implementasi Kurikulum Alam Dalam Mengembangkan Minat, Bakat, Serta Kepedulian Peserta Didik Sekolah Citra Alam Yogyakarta. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Humaniora*, 4(2), 2368-2378.
- Lubis, M., Solehudin, R. H., & Safitri, N. D. (2024). Seberapa “pengaruh” media, fasilitas, dan minat belajar terhadap hasil belajar ekonomi siswa?. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(3), 180-188.
- Mercer, T. G., Kythreotis, A. P., Robinson, Z. P., Stolte, T., George, S. M., & Haywood, S. K. (2017). The use of educational game design and play in higher education to influence sustainable behaviour. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(3), 359-384.
- NUGROHO, A. S. B., & Khairani, K. (2017). Membangun third person game 3d dengan unity berlatar budaya lokal. *Jurnal ELTIKOM: Jurnal Teknik Elektro, Teknologi Informasi dan Komputer*, 1(2), 71-83.
- Nugroho, M. A. (2022). Konsep pendidikan lingkungan hidup: Upaya penanaman kesadaran lingkungan. *Ibtidaiyyah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyyah*, 1(2), 93-108.
- Rahmat, H. K., Niazi, H. A., Oktaviani, R. F., Veronika, N., Arif, F., & Syah, N. (2025). Peningkatan Literasi Lingkungan pada Siswa di Sekolah Dasar Guna Membangun Generasi Cerdas Iklim. *Indonesian Journal of Emerging Trends in Community Empowerment*, 3(1), 25-32.
- Rahmawati, F., & Kurniawan, D. (2020). Efektivitas penggunaan simulasi virtual reality dalam pembelajaran lingkungan hidup terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(3), 201-210.
- Sukirman, S., Ibhari, L. F. M., Said, C. S., & Murtiyasa, B. (2022). A strategy of learning computational thinking through game based in virtual reality: Systematic review and conceptual framework. *Informatics in Education*, 21(1), 157-175.
- Umam, M. S. K., Nasyor, H. S., Arifin, M. Z., & Syafi'i, I. (2023). Inovasi pembelajaran PAI dalam menanamkan pendidikan karakter pada generasi digital native. *Tarbawy: Jurnal Pendidikan Islam*, 10(1), 59-67.
- Wininggar, I. A., Fitriana, S., & Lestari, F. W. (2025). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi minat belajar siswa kelas IX-A di SMPN 01 Paninggaran. *Risâlah Jurnal Pendidikan dan Studi Islam*, 11(4), 1501-1510.
- Zulfah, N. (2023). Pemanfaatan media game edukasi Wordwall untuk meningkatkan minat belajar siswa. *Pubmedia Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Indonesia*, 1(1), 1-11.