

EFEKTIVITAS MEDIA *EDUGAME* SITAKORA BERBASIS *VIRTUAL REALITY* TERHADAP PENINGKATAN KESADARAN LINGKUNGAN SISWA SEKOLAH DASAR

V.E. Khairunnisak¹, O. Jatiningsih²

¹²³Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan
Universitas Negeri Surabaya
Surabaya, Indonesia

e-mail: vera.23166@mhs.unesa.ac.id¹, oksianajatiningsih@unesa.ac.id²

Abstrak

Rendahnya kesadaran lingkungan siswa sekolah dasar masih menjadi permasalahan dalam pembelajaran lingkungan, khususnya terkait perilaku pengelolaan dan pembuangan sampah. Kondisi tersebut menuntut adanya media pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual, menarik, dan mudah dipahami oleh siswa. *Edugame* SITAKORA berbasis VR atau Simulasi Tata Kelola Sampah Ramah Lingkungan merupakan media pembelajaran digital interaktif berbasis *Virtual Reality* (VR) yang dikembangkan untuk mengatasi rendahnya kesadaran lingkungan siswa sekolah dasar, khususnya dalam perilaku pemilahan dan pengelolaan sampah. Media ini menyajikan permainan edukatif yang mensimulasikan pengelolaan sampah secara visual dan kontekstual di lingkungan sekolah sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan *Edugame* SITAKORA berbasis VR dalam meningkatkan kesadaran lingkungan siswa. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan yang melibatkan tujuh puluh lima siswa kelas empat, lima, dan enam di Sekolah Dasar Negeri Mulyoagung. Instrumen penelitian berupa angket yang mencakup tiga aspek kesadaran lingkungan, yaitu pengetahuan tentang sampah, kebiasaan mengelola sampah, dan kebiasaan membuang sampah. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pada seluruh aspek setelah penggunaan *Edugame* SITAKORA berbasis VR. Peningkatan paling signifikan terjadi pada aspek kebiasaan membuang sampah, yang mengalami perubahan sangat tinggi dibandingkan kondisi awal. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Edugame* SITAKORA berbasis VR efektif digunakan sebagai media pembelajaran yang interaktif, edukatif, dan menarik dalam meningkatkan kesadaran lingkungan siswa sekolah dasar.

Kata kunci: *Edugame* SITAKORA; Kesadaran Lingkungan; Media Pembelajaran Digital Interaktif; Simulasi Pengelolaan Sampah; *Virtual Reality*

Abstract

The low environmental awareness of elementary school students remains a problem in environmental learning, particularly regarding waste management and disposal behavior. This condition demands learning media that can provide contextual, interesting, and easy-to-understand learning experiences for students. The VR-based SITAKORA Edugame or Environmentally Friendly Waste Management Simulation is an interactive digital learning media based on Virtual Reality (VR) developed to address the low environmental awareness of elementary school students, particularly in waste sorting and management behavior. This media presents an educational game that simulates waste management visually and contextually in the school environment, making it easier for students to understand the material. This study aims to analyze the effectiveness of the use of the VR-based SITAKORA Edugame in increasing students' environmental awareness. The study used a quantitative descriptive approach with a before-and-after measurement design involving seventy-five fourth, fifth, and sixth grade students at Mulyoagung State Elementary School. The research instrument was a questionnaire covering three aspects of environmental awareness: knowledge about waste, waste management habits, and waste disposal habits. The results showed an increase in all aspects after the use of the VR-based SITAKORA Edugame. The most significant increase

occurred in the aspect of waste disposal habits, which experienced a very high change compared to the initial condition. Based on these results, it can be concluded that the VR-based SITAKORA Edugame is effective as an interactive, educational, and interesting learning medium in increasing environmental awareness of elementary school students.

Keywords: *SITAKORA Edugame; Environmental Awareness; Interactive Digital Learning Media; Waste Management Simulation; Virtual Reality*

PENDAHULUAN

Kesadaran lingkungan merupakan fondasi penting dalam membangun perilaku manusia yang bertanggung jawab terhadap ekosistem tempat hidupnya. Penelitian ini selaras dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya tujuan ke-15 mengenai (Ekosistem Daratan), yang menekankan pentingnya peningkatan literasi serta tindakan nyata dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Kondisi pengelolaan sampah di Kabupaten Bojonegoro menunjukkan tantangan yang cukup serius. Berdasarkan data persampahan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bojonegoro, timbulan sampah pada tahun 2024 mencapai 134.329,37 ton per tahun. Dari jumlah tersebut, pengurangan sampah baru mencapai 18,81% atau 25.269,57 ton per tahun, sedangkan penanganan sampah sebesar 15,43% atau 20.728,23 ton per tahun. Dengan demikian, sampah yang berhasil dikelola melalui kedua mekanisme tersebut baru mencapai 34,24% atau 45.997,80 ton per tahun, sementara sisanya, yaitu 65,76% atau 88.331,57 ton per tahun, masih belum terkelola secara optimal (KLHK, 2023).

Isu lingkungan menjadi salah satu tema yang menarik untuk dikaji karena persoalan tersebut menuntut keterlibatan aktif setiap individu, terutama generasi muda. Kondisi ini menuntut hadirnya strategi pembelajaran yang lebih kontekstual, menyenangkan, dan mampu mendorong internalisasi nilai pelestarian lingkungan sejak usia dini (Tilbury, 1995). Pendekatan melalui permainan edukatif (game edukasi) menjadi alternatif yang menjanjikan, karena melalui permainan tersebut anak dapat meningkatkan keterlibatan emosional dan kognitif serta memperkuat motivasi belajar melalui pengalaman yang imersif (Prensky, 2007).

Secara teoretis, penelitian ini dikembangkan berdasarkan Teori Bermain *Lev Vygotsky* yang menekankan bahwa bermain merupakan aktivitas sosial dan kognitif yang penting dalam perkembangan anak. Melalui bermain, anak dapat bereksplorasi, menyusun makna, dan meningkatkan kemampuan berpikir abstrak. Konsep *Zone of Proximal Development (ZPD)* memungkinkan anak belajar dengan bantuan orang dewasa atau teknologi yang lebih kompeten. Teknologi berbasis *Virtual Reality (VR)* relevan dengan teori tersebut karena mampu menghadirkan lingkungan belajar yang interaktif dan menyerupai pengalaman nyata (Cheng & Tsai, 2019), sehingga tepat diterapkan dalam pembelajaran lingkungan di sekolah dasar.

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media berbasis VR efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran lingkungan siswa (Zhang, Liu, & Sun, 2023; Sari, Prasetyo, & Damanik, 2022; Sulisworo, Rahayu, & Fitriani, 2023; Haspidawati, Muis, & Anas, 2024). Namun, sebagian besar penelitian tersebut lebih berfokus pada capaian kognitif dan belum secara komprehensif menilai perubahan perilaku nyata siswa. Selain itu, integrasi teori belajar, desain instruksional, dan konteks lokal dalam gim edukasi berbasis VR masih terbatas. Kajian Johnson (2021) menyoroti potensi *scaffolding* dalam lingkungan imersif, tetapi penerapannya dalam edukasi lingkungan untuk anak sekolah dasar masih jarang dikaji. Penelitian berbasis model ADDIE juga cenderung bersifat konseptual dan belum banyak diuji secara empiris dalam konteks pendidikan lingkungan di Indonesia (Lim & Chan, 2023; UCL Learning Lab, 2024). Di sisi lain, sejumlah studi mengenai *serious game* menunjukkan peningkatan sikap prolingkungan tetapi tidak selalu diikuti perubahan perilaku berkelanjutan (Taylor, 2024; Chen & Wang, 2024),

sementara isu kontekstual lokal masih jarang diintegrasikan dalam desain pembelajaran (Huang, Lee, & Zhao, 2024).

Menanggapi celah tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan melalui pengembangan *Edugame* SITAKORA berbasis VR yang mengintegrasikan teori bermain *Lev Vygotsky* dengan mekanisme *scaffolding* adaptif, menerapkan model instruksional ADDIE secara sistematis, serta memuat konten lingkungan lokal yang relevan dengan kehidupan siswa di SDN Mulyoagung, Bojonegoro. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas media SITAKORA dalam meningkatkan kesadaran lingkungan siswa sekolah dasar melalui pengalaman imersif yang mendorong internalisasi nilai ekologis serta aksi nyata yang berkelanjutan. Secara lebih spesifik, fokus utama penelitian ini yaitu bagaimana efektivitas *Edugame* SITAKORA berbasis VR dalam meningkatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor siswa sekolah dasar. Artinya dalam penelitian ini menguji sejauh mana media yang dikembangkan tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual (kognitif), tetapi juga membentuk sikap peduli lingkungan (afektif) serta mendorong keterampilan dan tindakan nyata dalam pengelolaan lingkungan (psikomotor).

Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan kajian pembelajaran lingkungan berbasis VR dari perspektif sosial-konstruktivis. Secara praktis, penelitian ini memberikan alternatif inovatif bagi sekolah dasar dalam mengimplementasikan media pembelajaran yang interaktif, humanistik, dan kontekstual guna mendukung terwujudnya pendidikan berkelanjutan sesuai dengan arah kebijakan pembangunan global.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan deskriptif kuantitatif dan deskripsi kualitatif, menggunakan metode RnD dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pada tahap *analysis* dilakukan *need assessment* untuk memahami kondisi lingkungan, kebiasaan pada anak-anak dalam mengelola sampah, dan kepedulian anak terhadap lingkungan. Data dari *Analysis* ini digunakan sebagai acuan untuk *Design* program mulai dari durasi waktu hingga perancangan dunia virtual dalam media VR. Berdasarkan data tersebut dapat dikembangkan (*Development*) media VR dan di uji cobakan kepada para ahli. Pada tahap *Implementation* uji coba dilakukan di SDN Mulyoagung Bojonegoro. Setelah itu tahap *Evaluation* dilakukan dengan mengukur keefektifan media SITAKORA Berbasis VR dalam meningkatkan kesadaran lingkungan

Penelitian ini melibatkan 75 siswa tingkat atas (kelas IV, V dan VI), tiga wali kelas serta Kepala Sekolah. Variabel penelitian terdiri atas variabel independent, yaitu media pembelajaran *Edugame* SITAKORA berbasis VR, dan variabel dependent, yaitu efektivitas *Edugame* SITAKORA berbasis VR yang diukur berdasarkan tingkat kesadaran lingkungan siswa di SDN Mulyoagung. Uji coba dilakukan di SDN Mulyoagung, Bojonegoro yang dilakukan oleh peneliti langsung untuk memastikan media *Edugame* SITAKORA berbasis VR digunakan sesuai dengan panduan. Setelah uji coba dilaksanakan, tahap berikutnya evaluasi dengan membandingkan *pre-test* dan *post-test*, wawancara dan observasi untuk mengukur tingkat efektivitas media SITAKORA berbasis VR dalam meningkatkan kesadaran lingkungan siswa sekolah dasar. Data *pre-test* diambil sebelum perancangan dan pengembangan media dilakukan (pada tahap awal "analisis"). Sedangkan, data *post-test* diambil setelah uji coba media *Edugame* SITAKORA berbasis VR dilakukan.

Teknik pengumpulan data meliputi *test (pre-test dan post-test)*, angket, wawancara, dan observasi. Tes disusun dalam bentuk soal objektif pilihan ganda dan benar salah. Angket digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kebiasaan siswa dalam mengelola dan membuang sampah. Wawancara dilakukan menggunakan pedoman wawancara untuk memperoleh data kualitatif terkait kebijakan sekolah serta tanggapan guru dan siswa terhadap

Edugame SITAKORA berbasis VR. Observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang berisi indikator kondisi lingkungan sekolah.

Tabel 1. Kisi-kisi *Pre-test* dan *Post-test* Angket Pengetahuan, Sikap, dan Kebiasaan Pengelolaan Sampah

Indikator Soal
Partisipasi
Dampak sampah
Jenis-jenis sampah
Pengelolaan sampah (3R)
Tanggung jawab lingkungan
Kebiasaan membuang sampah
Kepedulian terhadap lingkungan
Persepsi terhadap pemilahan sampah

Tabel 2. Interpretasi Skor Pengetahuan

Interpretasi Aspek Pengetahuan Kesadaran Lingkungan	
Skor	Kategori
12-16	Sangat tinggi
9-11	Tinggi
6-8	Sedang
3-5	Rendah
<3	Sangat rendah

Tabel 3. Interpretasi Tentang Kebiasaan Membuang Dan Mengelola Sampah

Catatan Penggunaan	
Interpretasi Skor Total (maximal 40) bisa dikategorikan sebagai berikut:	
Skor	Kategori
31-40	Kebiasaan Sangat Baik
21-30	Kebiasaan Cukup Baik
11-20	Kebiasaan Kurang Baik
<10	Kebiasaan Tidak Terbentuk

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis statistik deskriptif dengan perhitungan nilai rata-rata, persentase peningkatan dan menggunakan sajian data berupa tabel dan grafik. Hasil persentase diperoleh dari skor total *pre-test* dan *post-test* yang diperoleh siswa. Hasil tersebut dibandingkan sehingga dapat mengukur tingkat keefektifan media dalam meningkatkan kesadaran lingkungan. Media dinilai efektif apabila berdampak meningkatkan 80% kesadaran siswa pada katagori “sangat baik”. Pedoman/kriteria interpretasi yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1. dan 2.

Selain itu, data diperkuat dengan uji validitas dan uji reabilitas. Validitas ditentukan dengan pengambilan Keputusan berdasarkan pada nilai:

$$r_{hitung} > r_{table} \text{ sebesar } 0,227 \quad (1)$$

$$df = 75 - 1 = 74; \alpha = 0,05 \quad (2)$$

Maka dinyatakan valid dan sebaliknya. Berdasarkan uji validitas 40 butir soal diperoleh data dari 10 butir pilihan ganda diketahui ada 2 butir soal dinyatakan “tidak valid” dan 8 butir soal “valid”.

Pada 10 butir soal pernyataan benar salah, terdapat 2 butir soal “tidak valid” dan 8 butir soal “valid”. Pada skala likert sikap pengelolaan sampah dan skala likert 2 kebiasaan membuang sampah diketahui “valid” semua. Sehingga dari 40 butir soal terdapat 4 butir soal yang “tidak valid” dan 36 butir soal “valid”. Analisis ini dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai keefektifan dan kelayakan media *Edugame* SITAKORA berbasis VR yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektivitas media *Edugame* SITAKORA berbasis *Virtual Reality*

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas media *Edugame* SITAKORA berbasis VR mulai dari pengetahuan, sikap hingga perilaku siswa di SDN Mulyoagung dalam meningkatkan kesadaran lingkungan siswa,. Analisis dilakukan dengan membandingkan skor *pre-test* dengan skor *post-test* dari 75 siswa tingkat atas (kelas IV, V, VI), wawancara dengan kepala sekolah dan guru kelas, serta observasi. Data perbandingan tersebut menunjukkan adanya peningkatan skor kesadaran lingkungan anak setelah penggunaan media *Edugame* SITAKORA berbasis VR.

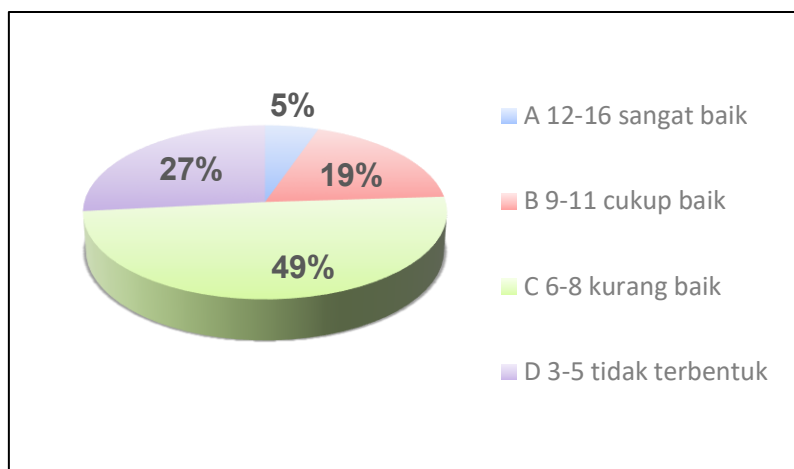
Tabel 4. Perbandingan Hasil Pre-Test Dan Post-Test Ujicoba *Edugame*

Perbandingan Hasil <i>Pre-Test</i> Dan <i>Post-Test</i> Uji Coba <i>Edugame</i> Sitakora Berbasis VR			
Aspek	Kategori	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Pengetahuan tentang sampah dan pengelolaan sampah	Sangat Baik	4	69
	Cukup Baik	14	6
	Kurang Baik	37	0
	Tidak Terbentuk	20	0
Kebiasaan pengelolaan sampah	Sangat Baik	52	68
	Cukup Baik	23	7
	Kurang Baik	0	0
	Tidak Terbentuk	0	0
Kebiasaan membuang sampah	Sangat Baik	7	72
	Cukup Baik	54	3
	Kurang Baik	14	0
	Tidak Terbentuk	0	0

Data Sebelum Perlakuan (Analisis Awal)

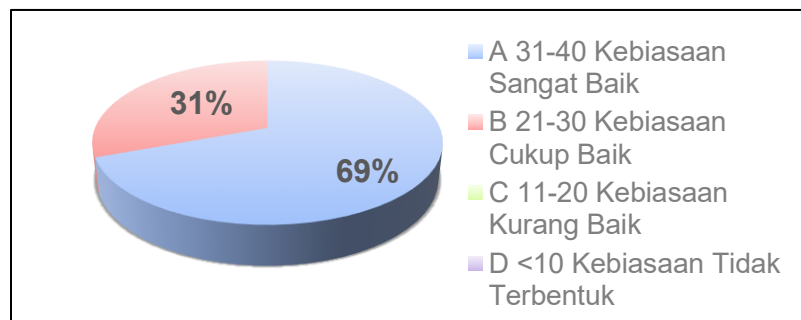
a) *Pre-test*

Berdasarkan hasil analisis *need assessment* yang dilakukan pada tahapan awal (analisis) diperoleh data *pre-test* yang mayoritas siswa berada pada kategori cukup baik. Namun masih ada beberapa yang ada pada kategori kurang baik dan tidak terbentuk.



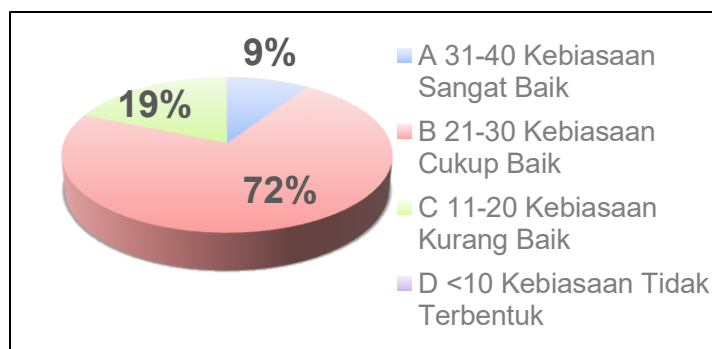
Gambar 1. Diagram Hasil *Pre-Test* Pengetahuan Tentang Sampah

Hasil analisis *pre-test* pada Gambar 1. aspek pengetahuan tentang sampah menunjukkan bahwa 4 siswa (5%) berada pada kategori “sangat baik”, 14 siswa (19%) pada kategori “cukup baik”, 37 siswa (49%) pada kategori “kurang baik”, 20 siswa (27%) pada kategori “tidak terbentuk”. Mayoritas siswa masih belum memiliki bekal pengetahuan terkait sampah sehingga perlu adanya penguatan materi.



Gambar 2. Diagram Hasil *Pre-Test* Kebiasaan Mengelola Sampah

Data *pre-test* pada Gambar 2. aspek kebiasaan mengelola sampah menunjukkan bahwa 52 siswa (69%) berada pada kategori “sangat baik”, 23 siswa (31%) pada kategori “kurang baik”. Data ini menunjukkan bahwa seluruh siswa memiliki kebiasaan positif dalam mengelola sampah, dengan mayoritas sudah berada pada kategori sangat baik. Meskipun demikian, 31% siswa masih berada pada kategori “kurang baik” sehingga perlu dibina lebih lanjut agar mencapai kategori optimal.



Gambar 3. Diagram Hasil *Pre-Test* Kebiasaan Membuang Sampah

Pada aspek kebiasaan membuang sampah, 7 siswa (9%) berada pada kategori “sangat baik”, 54 siswa (72%) pada kategori “cukup baik”, 14 siswa (19%) pada kategori “kurang baik”. Sebagian besar siswa berada pada kategori cukup baik, artinya kebiasaan membuang sampah sudah relatif benar namun belum sepenuhnya konsisten. Adanya 19% siswa yang berada pada kategori “kurang baik” menunjukkan masih adanya perilaku membuang sampah yang tidak sesuai prinsip ramah lingkungan.

b) Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas, diperoleh data bahwa sekolah telah berupaya menanamkan kesadaran kebersihan melalui beberapa kegiatan. Bentuk edukasi yang dilakukan antara lain dengan menyediakan tempat sampah terpilah berdasarkan jenisnya (organik dan anorganik). Guru juga menyampaikan bahwa perilaku siswa dalam membuang sampah masih menghadapi kendala. Mereka masih sering membuang sampah tidak pada tempatnya. Hal ini dipandang sebagai bentuk sikap kurang peduli terhadap aturan, yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor psikologis, yakni perasaan lebih senior sehingga enggan mengikuti ketertiban yang sudah ditetapkan.

c) Observasi

Tabel 1. Hasil Observasi Awal Pengetahuan Lingkungan dan Pengelolaan Sampah di Sekolah Dasar

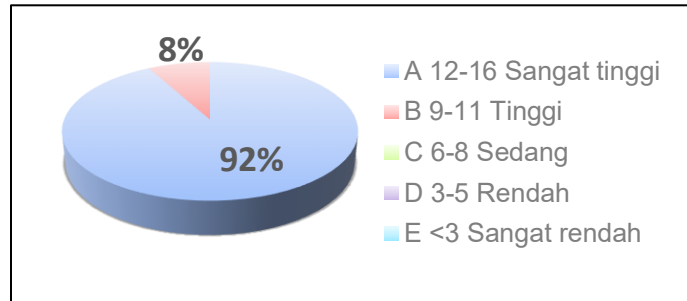
Observer	Skor Rata-rata	Kategori
Observer 1	22	Kurang
Observer 2	18	Kurang
Observer 3	20	Kurang
Observer 4	20	Kurang
Rata-rata	20	Kurang

Berdasarkan hasil observasi, skor total yang diperoleh adalah 20, yang masuk dalam kategori “Kurang”. Hal ini menunjukkan bahwa respons dan keterlibatan siswa dalam pengelolaan sampah masih rendah, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang lebih interaktif dan aplikatif agar keterlibatan siswa dapat meningkat pada kategori yang lebih baik.

Data Setelah Perlakuan

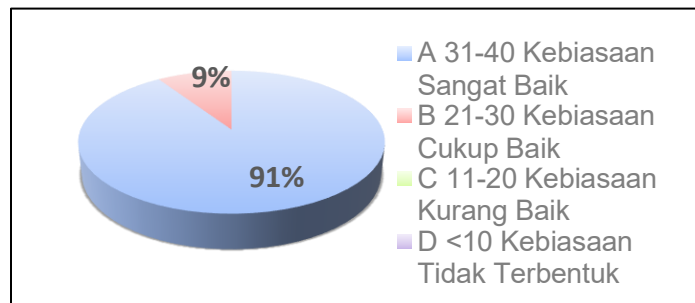
a) *Post-test*

Uji coba media *Edugame* SITAKORA berbasis VR dilakukan di SDN Mulyoagung, Bojonegoro. Dari 75 siswa ada 12 siswa yang berinteraksi dalam simulasi yang mengharuskan mereka memilah sampah berdasarkan jenisnya organik dan anorganik, selama durasi lima menit. Apabila anak benar memilah sampah sesuai dengan jenisnya memperoleh poin 20 dan apabila anak salah memilah sampah akan diberikan 10 poin sebagai bentuk *reinforcement* positif. Pengambilan data *post-test* dilakukan setelah uji coba media berlangsung.



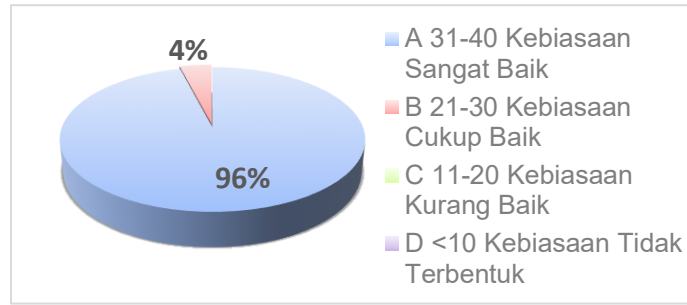
Gambar 4. Diagram Hasil *Post-Test* Pengetahuan Tentang Sampah

Hasil analisis *post-test* aspek pengetahuan tentang sampah menunjukkan bahwa 69 siswa (92%) berada pada kategori "sangat tinggi", 6 siswa (8%) pada kategori "tinggi". Pada hasil *post-test* menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki pengetahuan tentang sampah.



Gambar 5. Diagram Hasil *Post-Test* Kebiasaan Mengelola Sampah

Post-test aspek kebiasaan mengelola sampah menunjukkan bahwa 68 siswa (91%) berada pada kategori "sangat baik", 7 siswa (9%) pada kategori "cukup baik". Data ini menunjukkan bahwa setelah uji coba media dilakukan siswa mulai menerapkan perilaku kebiasaan mengelola sampah di lingkungan sekolah.



Gambar 6. Diagram Hasil *Post-Test* Pengetahuan Tentang Sampah

Pada aspek kebiasaan membuang sampah, 72 siswa (96%) berada pada kategori “sangat baik”, 3 siswa (4%) pada kategori “cukup baik”. Data ini menunjukkan hampir seluruh siswa memiliki kebiasaan membuang.

b) Wawancara

Hasil wawancara dengan guru serta Kepala Sekolah bahwa penerapan *Edugame* SITAKORA berbasis VR berdampak signifikan terhadap peningkatan pemahaman dan kesadaran lingkungan siswa. Setelah penggunaan media ini, siswa lebih peduli terhadap kebersihan sekolah dan terbiasa memilah sampah. Media SITAKORA dinilai efektif dan menarik karena menghadirkan pengalaman belajar interaktif yang menyenangkan.

c) Observasi

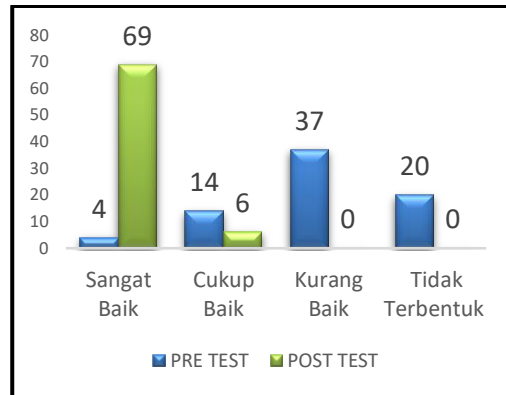
Tabel 2. Hasil Observasi Setelah Uji Coba Pengetahuan Lingkungan Dan Pengelolaan Sampah Di Sekolah Dasar

Observer	Skor rata-rata	Kategori
Observer 1	29	Baik
Observer 2	28	Baik
Observer 3	29	Baik
Observer 4	30	Baik
Rata-rata	29	Baik

Berdasarkan hasil observasi setelah penerapan *Edugame* SITAKORA berbasis VR diperoleh skor total 29 dan berada pada kategori “baik”. Artinya kepedulian siswa terhadap lingkungan mengalami peningkatan dan kondisi lingkungan yang mulai terjaga.

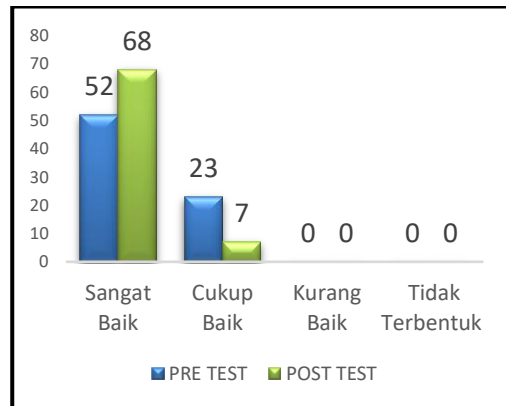
Perbandingan Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

Keefektifan media SITAKORA dalam meningkatkan kesadaran lingkungan dilihat dari tiga aspek yaitu pengetahuan tentang sampah, kebiasaan mengelola sampah, dan kebiasaan membuang sampah.



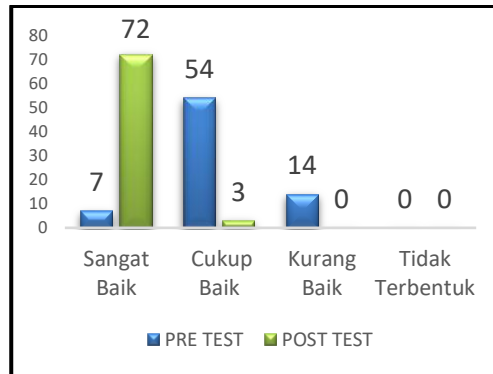
Gambar 6. Diagram Perbandingan Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Kategori Pengetahuan Tentang Sampah

Berdasarkan data hasil *pre-test* dan *post-test* pada gambar 6. sebagian besar siswa memiliki pengetahuan tentang sampah pada kategori "sangat tinggi", jumlah ini mengalami peningkatan sebanyak 65 (87%) dari 4 (5%) menjadi 69 (92%). Peningkatan jumlah siswa pada katagori ini seiring dengan penurunan jumlah siswa pada katagori "baik".



Gambar 7. Diagram Perbandingan Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Kategori Kebiasaan Mengelola Sampah

Pada Gambar 7. aspek kebiasaan mengelola sampah, setelah digunakan *Edugame* SITAKORA berbasis VR, jumlah siswa pada kategori "sangat baik" meningkat sebanyak 16 (22%) dari 52 (69%) menjadi 68 siswa (91%). Peningkatan jumlah siswa pada kategori tersebut seiring dengan penurunan jumlah siswa pada katagori "baik".



Gambar 8. Diagram Perbandingan Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Kategori Kebiasaan Membuang Sampah

Pada Gambar 8. aspek kebiasaan membuang sampah, terjadi peningkatan jumlah siswa pada kategori "sangat baik" sebanyak 65 (87%) dari 7 (9%) menjadi 72 (96%). Peningkatan jumlah siswa pada katagori tersebut seiring dengan penurunan jumlah siswa pada katagori "baik".

Berdasarkan hasil wawancara dengan wali kelas, serta Kepala Sekolah. diperoleh informasi bahwa penerapan media *Edugame* SITAKORA berbasis VR memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kesadaran lingkungan siswa. Setelah penggunaan media ini, siswa terlihat lebih peduli terhadap kebersihan lingkungan sekolah dan mulai terbiasa memilah sampah 9 dengan benar. Media SITAKORA dinilai efektif dan menarik, karena menghadirkan proses pembelajaran yang lebih interaktif dan tidak monoton.

Selain itu, kenaikan hasil observasi mencerminkan adanya perubahan positif pada berbagai aspek yang diamati, yaitu kebijakan sekolah, sarana dan prasarana, kegiatan siswa dan guru, pemanfaatan sampah, partisipasi, serta edukasi lingkungan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *Edugame* SITAKORA berbasis VR mampu memberikan pengaruh nyata dalam meningkatkan kesadaran dan perilaku peduli lingkungan di kalangan siswa sekolah dasar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Edugame* SITAKIORA berbasis VR tidak hanya meningkatkan pemahaman dan kesadaran lingkungan siswa, tetapi juga dapat mendorong perubahan kebiasaan siswa dalam mengelola dan membuang sampah sesuai dengan jenisnya. Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media berbasis VR efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran lingkungan siswa (Zhang, Liu, & Sun, 2023; Sari, Prasetyo, & Damanik, 2022; Sulisworo, Rahayu, & Fitriani, 2023; Haspidawati, Muis, & Anas, 2024). Efektivitas media *Edugame* SITAKORA berbasis VR ini mendukung temuan Cheng dan Tsai yang menyatakan bahwa pembelajaran imersif mampu meningkatkan pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang konkret. Selain itu, penelitian ini juga melengkapi temuan dari Makransky dkk. yang menyatakan bahwa penggunaan VR tanpa design instruksional yang kuat cenderung hanya meningkatkan rasa kehadiran tanpa diikuti perubahan belajar. Sehingga dalam penelitian ini integrasi teori bermain *Lev Vygotsky* melalui mekanisme scaffolding adaptif dalam *Edugame* SITAKORA berbasis VR yang memungkinkan pengalaman belajar yang sistematis sehingga menghasilkan perubahan perilaku pada siswa yang lebih konsisten. Teori *Lev Vygotsky* dalam *Edugame* SITAKORA berbasis VR diterapkan melalui scaffolding adaptif yang dapat menyesuaikan tingkat bantuan dengan tantangan berdasarkan performa siswa sesuai *Zone of Proximal Development* (ZPD). Bantuan yang diberikan berupa petunjuk dan umpan balik yang secara bertahap dikurangi seiring dengan peningkatan siswa., sehingga pengalaman bermain tidak hanya meningkatkan pemahaman terkait lingkungan, tetapi juga mendorong internalisasi perilaku ramah lingkungan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini tentang pemanfaatan media digital *Edugame* SITAKORA berbasis VR untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa di SDN Mulyoagung, Bojonegoro dapat disimpulkan bahwa media terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran lingkungan siswa. Peningkatan dapat dilihat dari tiga aspek yaitu pengetahuan tentang sampah, kebiasaan mengelola sampah dan kebiasaan membuang sampah. Hasil perbandingan *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kategori "sangat baik". Sedangkan hasil observasi dan wawancara dengan guru kelas dan kepala sekolah yang menyatakan bahwa setelah uji coba media *Edugame* SITAKORA berbasis VR dilakukan siswa menjadi lebih peduli terhadap kebersihan lingkungan sekolah, siswa mulai membiasakan diri memilah sampah sesuai dengan jenisnya, dan siswa juga mulai menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan. Dari temuan tersebut menegaskan bahwa media *Edugame* SITAKORA berbasis VR mampu menghadirkan inovasi pembelajaran yang menarik, interaktif, dan berdampak positif pada perubahan perilaku siswa untuk peduli terhadap lingkungan. Kekurangan dalam penelitian ini yaitu pelaksanaan penelitian yang masih terbatas di SDN Mulyoagung, Bojonegoro sehingga hasil yang diperoleh belum dapat digeneralisasikan secara luas pada konteks sekolah dasar lainnya. Selain itu, durasi penggunaan media *Edugame* SITAKORA berbasis VR yang terlalu singkat (lima menit) menjadi keterbatasan lain karena belum memberikan gambaran mengenai keberlanjutan dalam jangka Panjang. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu dilakukan pada sekolah dasar yang lebih beragam dengan menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat, serta melibatkan evaluasi lanjutan untuk melihat konsistensi perilaku pedulian lingkungan siswa dalam jangka Panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, R. M., & Varank, İ. (2009). *Instructional design: The ADDIE Approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Chen, Y., & Wang, L. (2024). *Virtual Reality Serious Games For Promoting Sustainable Behaviour: A Motivational Approach*. Taylor & Francis.
- Cheng, K.-H., & Tsai, C.-C. (2019). The Interaction Of Child–Parent Shared Reading With an Augmented Reality (AR) Picture Book and Parents' Conceptions of AR Learning. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2514–2534. <https://doi.org/10.1111/bjiet.12867>.
- Chu, S. L., Angello, G., Saenz, M., & Quek, F. (2017). Fun in Making: Understanding the Experience of Fun and Learning Through Curriculum-Based Making in the Elementary School Classroom. *Entertainment Computing*, 18, 31–40. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2016.08.007>
- Huang, M., Lee, C., & Zhao, X. (2024). A scientometric review of *Virtual Reality* in primary education (1994–2023). *Computers & Education*, 205, 105632. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.105632>
- Johnson, P. (2021). *Designing Scaffolding for Immersive Virtual Environments: A Conceptual Framework*. Springer.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). 2023. *Status Lingkungan Hidup Indonesia 2023*. Jakarta: KLHK.
- Khoerniawan, R. W., Putrama, I. M., Agustini, K., & Si, M. (2018). Game Edukasi Penjelajah Berbasis *Virtual Reality*. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 7(1), 20–29. <https://doi.org/10.23887/karmapati.v7i1.13592>

- Lee, K., Tan, W., & Chia, H. (2025). AR/VR in Environmental Literacy Education: A Systematic Review. *Proceedings of The International Conference of The Learning Sciences*, 2528–2536.
- Lim, R., & Chan, S. (2023). Applying ADDIE For Immersive VR Instructional Design. *Educational Technology Research Journal*, 71(4), 212–228.
- Masykuroh, K., Yetti, E., Nurani, Y., & Rahmawati, Y. (2024). Teaching Environmental Literacy in Early Childhood Education to Improve the Character of Environmental Care. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(1), 84–99. <https://doi.org/10.52152/kuey.v30i1.706>
- Nur, H., Muis, I., & Anas, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Virtual Reality* untuk Membentuk Karakter Peduli Lingkungan Siswa Tingkat Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(4), 5337–5346. <https://doi.org/10.58230/27454312.1238>
- Prensky, M. (2003). Digital Game-Based Learning. *Computers in Entertainment*, 1(1), 21–21. <https://doi.org/10.1145/950566.950596>
- Rini, R. (2025). Teori Bermain Anak Usia Dini Menurut Para Ahli. *Tarbiyatul Athfal: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 1(1), 11–19. <https://ejournal.an-nadwah.ac.id/index.php/TA/article/view/1026>
- Sari, N., Prasetyo, A., & Damanik, I. (2022). Feasibility of 3D *Virtual Reality* for Enhancing Environmental Awareness in Primary Schools. *Education And Information Technologies*, 27(3), 4871–4887. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10771-3>
- Sulisworo, D., Rahayu, T., & Fitriani, A. (2023). Enhancing Elementary Students' Environmental Awareness Through VR Habitat Simulation. *Journal of Educational Research and Technology*, 5(2), 55–67.
- Taylor, R. (2024). Motivational and Behavioural Outcomes of VR environmental games: A Quasi-Experimental Study. *Journal of Media in Education*, 19(1), 33–49.
- Tilbury, D. (1995). Environmental Education for Sustainability: Defining The New Focus of Environmental Education In The 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195–212. <https://doi.org/10.1080/1350462950010206>
- UCL Learning Lab. (2024). *Dynamic ADDIE Framework For Virtual Reality Instructional Design: A Research Brief*. University College London.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wibowo, H. (2020). *Pengantar Teori-Teori Belajar dan Model-Model Pembelajaran*. Puri Cipta Media.
- Wihardjo, R. S. D., & Nurani, Y. (2017). Studi korelasi antara pengetahuan lingkungan, motivasi hidup sehat, dan kepedulian lingkungan terhadap perilaku hidup sehat mahasiswa fakultas ilmu pendidikan universitas negeri Jakarta. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM Metro*, 2(2), 230–241. <https://doi.org/10.24127/ilpp.v2i2.709>
- Zhang, H., Liu, Q., & Sun, J. (2023). Meta-analysis of VR effectiveness in elementary education: Cognitive and affective outcomes. *Educational Psychology Review*, 35(2), 361–386. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09696-5>