

Perbandingan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Media Digital Interaktif ICT dengan Media Digital Interaktif VR pada Materi Penjumlahan Pecahan Kelas V Sekolah Dasar SBN Dr Soetomo V Surabaya

Amelia Putri^{1*}, Dian Kusmaharti²

^{1,2}Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

*ptramelia28092003@gmail.com

Submit
1 Mei 2026

Review
26 Mei 2026

Publish
15 Juni 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa kelas V Sekolah Dasar pada materi penjumlahan pecahan antara penggunaan media digital interaktif berbasis Information and Communication Technology (ICT) dan media digital interaktif berbasis Virtual Reality (VR). Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar siswa pada materi penjumlahan pecahan serta masih terbatasnya pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi yang inovatif dan sesuai dengan karakteristik siswa abad ke-21. Media digital interaktif ICT dan VR dipandang mampu membantu siswa memahami konsep pecahan yang bersifat abstrak melalui visualisasi dan interaksi pembelajaran yang lebih menarik dan bermakna. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan kuasi eksperimen (*quasi experimental design*). Subjek penelitian adalah siswa kelas V SDN Dr. Soetomo Surabaya yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang menggunakan media digital interaktif berbasis ICT dan kelompok eksperimen yang menggunakan media digital interaktif berbasis Virtual Reality (VR). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar berupa pretest dan posttest, serta observasi untuk mengetahui respons siswa selama proses pembelajaran. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *Independent Samples t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media digital interaktif ICT dan siswa yang menggunakan media digital interaktif VR pada materi penjumlahan pecahan. Hasil belajar siswa yang menggunakan media digital interaktif VR lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan media digital interaktif ICT. Dengan demikian, media digital interaktif berbasis Virtual Reality (VR) dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa sekolah dasar, khususnya pada materi penjumlahan pecahan.

Kata Kunci: Hasil Belajar, Media Digital Interaktif, ICT, Virtual Reality, Penjumlahan Pecahan.

Abstract

This study aims to determine the differences in learning outcomes of fifth-grade elementary school students on the addition of fractions material between the use of interactive digital media based on Information and Communication Technology (ICT) and interactive digital media based on Virtual Reality (VR). This study was motivated by the low learning outcomes of students on the addition of fractions material and the limited use of innovative technology-based learning media that are in line with the characteristics of 21st-century learners. Interactive digital media based on ICT and VR are considered capable of helping students understand the abstract concept of fractions through visualization and learning interactions that are more interesting and meaningful. The research method used is a quantitative approach with a quasi-experimental design. The subjects of the study were fifth-grade students of Dr. Soetomo Elementary School Surabaya, who were divided into two groups: an experimental group using interactive digital media based on ICT and another experimental group using interactive digital media based on Virtual Reality (VR). Data collection

techniques included learning outcome tests in the form of pretests and posttests, as well as observations to assess student responses during the learning process. The collected data were analyzed using descriptive analysis, normality tests, homogeneity tests, and independent sample t-tests. The results show that there are significant differences in learning outcomes between students who use ICT-based interactive digital media and students who use VR-based interactive digital media in learning fraction addition. Students who learn using VR-based interactive digital media achieve higher learning outcomes compared to students who use ICT-based interactive digital media. Therefore, Virtual Reality (VR)-based interactive digital media can be used as an effective alternative learning medium to improve elementary school students' mathematics learning outcomes, especially in the material of fraction addition.

Keywords: *learning outcomes, interactive digital media, ICT, virtual reality, fraction addition.*

PENDAHULUAN

Pendidikan dasar merupakan fondasi penting dalam membangun kemampuan berpikir, keterampilan dasar, serta kesiapan peserta didik untuk jenjang pendidikan selanjutnya (Dewi et al., 2021; Windayani et al., 2021). Salah satu kompetensi yang harus dikuasai siswa sekolah dasar adalah pemahaman konsep matematika, termasuk materi penjumlahan pecahan yang sering menjadi kendala dalam proses pembelajaran. Matematika berperan dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis yang dibutuhkan siswa dalam kehidupan sehari-hari (Simorangkir et al., 2023). Namun, karakteristik matematika yang abstrak menyebabkan banyak siswa sekolah dasar mengalami kesulitan dalam memahami konsep pecahan, terutama pada aspek menyamakan penyebut, memahami pecahan senilai, dan melakukan operasi penjumlahan pecahan secara tepat (Y. Susanti, 2020). Kondisi tersebut juga ditemukan di SDN Dr. Soetomo Surabaya, di mana hasil evaluasi belajar menunjukkan bahwa sekitar 46% siswa kelas V belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada materi penjumlahan pecahan. Temuan tersebut mengindikasikan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu membantu siswa memahami konsep abstrak secara lebih konkret dan bermakna.

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan terhadap desain dan pemanfaatan media pembelajaran. Media pembelajaran digital memungkinkan penyampaian materi yang lebih fleksibel, interaktif, dan mudah diakses oleh peserta didik sehingga dapat meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar (Hamdil Mukhlisin, 2024). Salah satu bentuk teknologi yang banyak digunakan dalam pendidikan adalah Information and Communication Technology (ICT). Pemanfaatan ICT dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman belajar yang lebih aktif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik (Wangge, 2020). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis ICT mampu membantu siswa memahami konsep matematika yang abstrak melalui visualisasi, latihan interaktif, dan umpan balik langsung yang mendukung proses konstruksi pengetahuan (Kintoko & Utami, 2019).

Selain ICT, perkembangan teknologi pendidikan juga menghadirkan Virtual Reality (VR) sebagai media pembelajaran inovatif yang menawarkan pengalaman belajar imersif melalui lingkungan virtual tiga dimensi. Teknologi VR memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dengan objek pembelajaran sehingga konsep yang bersifat abstrak dapat divisualisasikan secara lebih konkret dan realistis (Susilawati et al., 2023). Dalam pembelajaran matematika, VR berpotensi membantu siswa memahami konsep pecahan melalui manipulasi objek virtual dan simulasi yang menyerupai kondisi nyata (Aziiz Hari Mukti et al., 2025). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggunaan VR dapat meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pengalaman belajar siswa karena memberikan kesempatan belajar berbasis pengalaman (*experiential learning*) yang lebih mendalam (Azmi et al., 2023; Suri et al., 2024).

Meskipun demikian, hasil kajian terhadap penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengembangan atau pengujian efektivitas satu jenis media digital secara terpisah. Penelitian mengenai media berbasis ICT umumnya menekankan peningkatan hasil belajar, motivasi, dan aktivitas siswa melalui multimedia interaktif atau pembelajaran berbasis komputer (Kintoko & Utami, 2019). Sementara itu, penelitian mengenai VR lebih banyak menyoroti aspek pengalaman belajar imersif, visualisasi konsep, dan peningkatan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Azmi et al., 2023; Ariatama et al., 2021). Dengan demikian, masih terbatas penelitian yang secara langsung membandingkan

efektivitas media digital interaktif berbasis ICT dan media digital interaktif berbasis VR pada materi matematika sekolah dasar, khususnya penjumlahan pecahan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (research gap) yang perlu dikaji lebih lanjut.

Selain adanya keterbatasan penelitian komparatif, masih terdapat perdebatan teoretis mengenai efektivitas teknologi pembelajaran yang lebih canggih terhadap hasil belajar siswa. Secara konseptual, VR menawarkan pengalaman belajar yang lebih kaya dan imersif dibandingkan ICT. Namun, belum tentu tingkat kecanggihan teknologi tersebut menghasilkan capaian belajar yang lebih tinggi pada siswa sekolah dasar yang masih berada pada tahap operasional konkret (Y. Susanti, 2020). Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang tidak hanya menilai keberhasilan penggunaan teknologi, tetapi juga menguji kesesuaian karakteristik media dengan tujuan pembelajaran dan perkembangan kognitif siswa.

Berdasarkan gap tersebut, kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada upaya membandingkan secara langsung efektivitas media digital interaktif berbasis ICT dan media digital interaktif berbasis Virtual Reality (VR) terhadap hasil belajar siswa pada materi penjumlahan pecahan. Kebaruan penelitian tidak hanya berada pada objek media yang dibandingkan, tetapi juga pada upaya menghasilkan bukti empiris mengenai media mana yang lebih efektif digunakan dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian teoritis mengenai efektivitas media pembelajaran digital sekaligus memberikan dasar pertimbangan praktis bagi guru dan sekolah dalam memilih teknologi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tujuan pembelajaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen (quasi experimental design). Desain yang diterapkan adalah Nonequivalent Control Group Design yang melibatkan dua kelompok yang telah terbentuk secara alami tanpa proses randomisasi. Kelompok pertama memperoleh perlakuan menggunakan media digital interaktif berbasis Information and Communication Technology (ICT), sedangkan kelompok kedua menggunakan media digital interaktif berbasis Virtual Reality (VR). Kedua kelompok diberikan pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan untuk mengukur perubahan hasil belajar siswa.

Penelitian dilaksanakan di SDN Dr. Soetomo V Surabaya pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V SDN Dr. Soetomo V Surabaya. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas V yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan pertimbangan kesetaraan karakteristik akademik, jumlah siswa yang relatif seimbang, serta rekomendasi guru kelas. Kelas VA ditetapkan sebagai kelompok pembelajaran menggunakan media ICT dan kelas VB sebagai kelompok pembelajaran menggunakan media VR.

Kriteria inklusi sampel meliputi: (1) siswa terdaftar sebagai peserta didik aktif kelas V SDN Dr. Soetomo V Surabaya, (2) mengikuti proses pembelajaran materi penjumlahan pecahan secara penuh selama penelitian berlangsung, dan (3) mengikuti pretest serta posttest. Adapun kriteria eksklusi meliputi: (1) siswa yang tidak hadir pada salah satu tahapan pengambilan data, (2) siswa yang tidak menyelesaikan instrumen tes secara lengkap, dan (3) siswa yang memiliki data hasil tes yang tidak dapat dianalisis secara statistik.

Pemilihan sampel dilakukan tanpa randomisasi sehingga berpotensi menimbulkan bias seleksi. Untuk meminimalkan ancaman terhadap validitas internal, peneliti melakukan uji kesetaraan awal antarkelompok menggunakan hasil pretest. Analisis terhadap skor pretest dilakukan untuk memastikan bahwa kemampuan awal siswa pada kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan sebelum perlakuan diberikan. Selain itu, materi pembelajaran, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, dan guru pengajar dibuat sama pada kedua kelompok sehingga perbedaan hasil belajar yang diperoleh lebih dapat dikaitkan dengan perbedaan media pembelajaran yang digunakan.

Data penelitian diperoleh melalui teknik tes dan observasi. Teknik tes digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada materi penjumlahan pecahan melalui instrumen pretest dan posttest yang disusun berdasarkan indikator kompetensi pembelajaran. Instrumen tes mencakup kemampuan menyamakan penyebut, menjumlahkan pecahan, menyederhanakan hasil, dan menyelesaikan soal kontekstual terkait penjumlahan pecahan. Sementara itu, observasi digunakan untuk memperoleh data mengenai aktivitas, keterlibatan, dan respons siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya untuk memastikan kelayakan sebagai alat pengumpul data. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah media digital interaktif berbasis ICT dan media digital interaktif berbasis VR, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar siswa pada materi penjumlahan pecahan.

Analisis data dilakukan secara bertahap melalui analisis deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data melalui nilai rata-rata, nilai maksimum dan minimum, serta standar deviasi. Selanjutnya dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat analisis. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Independent Samples t-test untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelompok ICT dan kelompok VR. Apabila data tidak memenuhi asumsi parametrik, digunakan uji alternatif nonparametrik Mann-Whitney U Test. Data hasil observasi dianalisis secara deskriptif persentase untuk mendukung interpretasi hasil penelitian.

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media digital interaktif berbasis Information and Communication Technology (ICT) maupun Virtual Reality (VR) sama-sama mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada materi penjumlahan pecahan. Namun demikian, tingkat peningkatan yang diperoleh kedua kelompok menunjukkan perbedaan yang cukup jelas. Pada kelompok ICT, nilai rata-rata siswa meningkat dari 51,80 pada pretest menjadi 82,80 pada posttest, sedangkan pada kelompok VR meningkat dari 53,00 menjadi 75,40. Dengan demikian, peningkatan hasil belajar pada kelompok ICT mencapai 31,00 poin, lebih tinggi dibandingkan kelompok VR yang meningkat sebesar 22,40 poin. Selain itu, standar deviasi posttest kelompok ICT sebesar 7,784 lebih rendah dibandingkan kelompok VR sebesar 11,630, yang menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada kelompok ICT lebih merata dan konsisten.

Tabel 1. Perbandingan Rata-Rata Hasil Belajar Siswa

No	Kelompok	Pretest	Posttest	Peningkatan
1	ICT	51,80	82,80	31,00
2	VR	53,00	75,40	22,40

Berdasarkan hasil uji prasyarat, data kedua kelompok berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen sehingga pengujian hipotesis dapat dilakukan menggunakan *Independent Samples t-test*. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,011 ($<0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media digital interaktif ICT dan siswa yang menggunakan media digital interaktif VR. Selisih rata-rata (Mean Difference) sebesar 7,400 menunjukkan bahwa kelompok ICT memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelompok VR. Interval kepercayaan 95% berada pada rentang 1,773 hingga 13,027 dan tidak mencakup nilai nol, sehingga memperkuat bahwa perbedaan tersebut signifikan secara statistik.

Untuk memberikan gambaran mengenai besarnya pengaruh penggunaan media terhadap hasil belajar, dilakukan analisis ukuran efek (*effect size*) berdasarkan nilai $t = 2,644$ dengan jumlah sampel masing-masing kelompok sebanyak 25 siswa. Hasil perhitungan menunjukkan nilai Cohen's $d \approx 0,75$, yang termasuk kategori sedang hingga besar. Temuan ini menunjukkan bahwa keunggulan media ICT dibandingkan media VR tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki makna praktis yang cukup kuat dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Selain aspek kognitif, hasil observasi menunjukkan bahwa respons siswa terhadap kedua media pembelajaran berada pada kategori sangat baik. Media VR memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan mampu meningkatkan antusiasme siswa selama pembelajaran, sedangkan media ICT menunjukkan keunggulan dalam membantu siswa mencapai hasil belajar yang lebih tinggi dan lebih merata. Dengan demikian, meskipun kedua media efektif digunakan dalam pembelajaran matematika, media ICT terbukti lebih efektif dalam meningkatkan capaian hasil belajar pada materi penjumlahan pecahan.

Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas media pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh tingkat kecanggihan teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik dan tujuan pembelajaran. Pada konteks pembelajaran penjumlahan pecahan di sekolah dasar, media digital interaktif berbasis ICT menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan media berbasis Virtual Reality.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil belajar siswa yang menggunakan media digital interaktif berbasis ICT dan media digital interaktif berbasis Virtual Reality (VR) pada materi penjumlahan pecahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua media sama-sama mampu meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi media digital interaktif berbasis ICT menghasilkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan media VR. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran matematika tidak hanya ditentukan oleh tingkat inovasi teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh kesesuaian media dengan karakteristik materi dan karakteristik perkembangan kognitif siswa sekolah dasar.

Peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi pada kelompok ICT dapat dijelaskan melalui perspektif *Cognitive Load Theory* yang dikemukakan oleh Sweller. Teori ini menjelaskan bahwa kapasitas memori kerja siswa bersifat terbatas sehingga informasi yang disajikan harus dikelola secara efektif agar tidak menimbulkan beban kognitif yang berlebihan. Media ICT yang digunakan dalam penelitian ini menyajikan materi secara bertahap melalui visualisasi, animasi, latihan interaktif, dan umpan balik langsung yang membantu siswa memusatkan perhatian pada konsep utama penjumlahan pecahan. Penyajian yang terstruktur tersebut memungkinkan siswa memproses informasi secara lebih efisien sehingga beban kognitif ekstrinsik (*extraneous cognitive load*) dapat diminimalkan. Kondisi ini mendukung terbentuknya pemahaman konseptual yang lebih baik terhadap langkah-langkah menyamakan penyebut, menjumlahkan pecahan, dan menyederhanakan hasil.

Temuan tersebut juga sejalan dengan teori perkembangan kognitif Piaget yang menyatakan bahwa siswa sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret. Pada tahap ini, siswa lebih mudah memahami konsep matematika apabila disajikan melalui representasi visual yang sederhana, terstruktur, dan mudah dimanipulasi. Media ICT menyediakan representasi tersebut melalui tampilan yang familiar dan tidak memerlukan adaptasi teknologi yang kompleks. Dengan demikian, perhatian siswa dapat lebih terfokus pada pemahaman konsep matematika dibandingkan pada cara mengoperasikan media.

Sementara itu, penggunaan media VR juga menunjukkan peningkatan hasil belajar yang cukup baik. Hal ini mendukung berbagai penelitian yang menyatakan bahwa VR mampu menciptakan pengalaman belajar yang imersif, meningkatkan motivasi belajar, serta membantu visualisasi konsep abstrak melalui lingkungan tiga dimensi. Namun demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keunggulan tersebut belum secara otomatis menghasilkan capaian akademik yang lebih tinggi dibandingkan media ICT. Dari perspektif *Cognitive Load Theory*, lingkungan virtual yang kaya akan stimulus visual dan interaksi dapat meningkatkan beban kognitif siswa apabila belum diimbangi dengan kesiapan teknologi dan pengalaman penggunaan yang memadai. Sebagian sumber daya kognitif siswa kemungkinan digunakan untuk beradaptasi dengan lingkungan virtual dan navigasi media sehingga kapasitas yang tersedia untuk memproses konsep matematika menjadi berkurang.

Hasil penelitian ini memberikan perspektif yang berbeda dibandingkan beberapa penelitian terdahulu yang melaporkan bahwa VR lebih unggul dalam meningkatkan hasil belajar karena mampu menghadirkan pengalaman belajar yang realistis dan menarik. Perbedaan temuan tersebut menunjukkan bahwa efektivitas VR sangat bergantung pada konteks pembelajaran yang digunakan. Pada materi yang menuntut eksplorasi ruang, simulasi, atau visualisasi objek kompleks, VR berpotensi memberikan keuntungan yang lebih besar. Namun pada materi penjumlahan pecahan yang menekankan pemahaman prosedural dan latihan bertahap, media yang lebih sederhana tetapi terstruktur seperti ICT justru dapat memberikan hasil yang lebih optimal. Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkaya literatur yang selama ini cenderung mengasumsikan bahwa teknologi yang lebih imersif selalu menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif.

Selain aspek kognitif, hasil observasi menunjukkan bahwa siswa memberikan respons positif terhadap kedua media pembelajaran. Media VR terutama mampu meningkatkan antusiasme, rasa ingin tahu, dan keterlibatan siswa selama pembelajaran berlangsung. Akan tetapi, tingginya keterlibatan emosional tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan hasil belajar. Temuan ini mengindikasikan bahwa motivasi dan ketertarikan belajar merupakan faktor penting, tetapi harus diikuti dengan desain pembelajaran yang mampu mengarahkan perhatian siswa pada tujuan pembelajaran utama. Oleh karena itu, keberhasilan suatu media tidak cukup

diukur dari tingkat kesenangan siswa saat belajar, melainkan juga dari kemampuannya membantu siswa membangun pemahaman konsep secara efektif.

Secara konseptual, penelitian ini menegaskan bahwa pemilihan media pembelajaran harus mempertimbangkan prinsip kesesuaian (*instructional fit*) antara media, materi, dan karakteristik peserta didik. Media ICT terbukti lebih sesuai untuk materi penjumlahan pecahan karena mampu menyajikan langkah-langkah prosedural secara sistematis dan mengurangi beban kognitif yang tidak diperlukan. Sebaliknya, media VR lebih tepat dimanfaatkan untuk materi yang memerlukan visualisasi spasial, simulasi, atau pengalaman kontekstual yang sulit diwujudkan melalui media konvensional. Dengan demikian, efektivitas media pembelajaran tidak ditentukan oleh kecanggihan teknologi semata, tetapi oleh sejauh mana media tersebut mampu mendukung proses berpikir siswa sesuai tuntutan materi yang dipelajari.

Temuan penelitian ini memberikan implikasi bahwa guru perlu lebih selektif dalam memilih media pembelajaran berbasis teknologi. Penggunaan teknologi yang lebih maju tidak selalu menghasilkan hasil belajar yang lebih baik apabila tidak sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Oleh karena itu, keputusan pemilihan media hendaknya didasarkan pada karakteristik materi, tujuan pembelajaran, serta tingkat perkembangan kognitif siswa sehingga teknologi dapat berfungsi sebagai sarana yang benar-benar mendukung pencapaian hasil belajar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media digital interaktif berbasis *Information and Communication Technology* (ICT) maupun media digital interaktif berbasis *Virtual Reality* (VR) sama-sama memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi penjumlahan pecahan kelas V SDN Dr. Soetomo Surabaya. Kedua media mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa, mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif.

Penggunaan media digital interaktif berbasis ICT terbukti memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan media VR. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan media ICT memperoleh capaian hasil belajar yang lebih baik dibandingkan siswa yang menggunakan media VR. Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas media pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh tingkat kecanggihan teknologi yang digunakan, tetapi juga oleh kesesuaian media dengan karakteristik peserta didik, tujuan pembelajaran, dan materi yang diajarkan. Penelitian ini memberikan implikasi bahwa media ICT dapat dijadikan sebagai alternatif media yang efektif dalam pembelajaran matematika sekolah dasar, khususnya pada materi penjumlahan pecahan. Sementara itu, media VR tetap memiliki potensi sebagai media pendukung yang mampu meningkatkan motivasi, minat, dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Namun demikian, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan beberapa keterbatasan. Penelitian menggunakan desain kuasi eksperimen dengan teknik *purposive sampling* sehingga tidak melibatkan randomisasi subjek, yang berpotensi menimbulkan bias seleksi dan membatasi kemampuan penelitian dalam mengontrol variabel luar. Selain itu, penelitian hanya melibatkan siswa kelas V pada satu sekolah dasar dengan jumlah sampel yang relatif terbatas, sehingga generalisasi hasil penelitian ke populasi yang lebih luas perlu dilakukan secara hati-hati. Penelitian ini juga berfokus pada materi penjumlahan pecahan sehingga efektivitas media ICT dan VR pada materi matematika lainnya masih memerlukan pengujian lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih luas, desain eksperimen yang lebih kuat, serta berbagai materi pembelajaran untuk memperoleh temuan yang lebih komprehensif dan memiliki daya generalisasi yang lebih tinggi.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ditemukan selama pelaksanaan penelitian, beberapa saran yang dapat diajukan adalah sebagai berikut. Secara praktis, guru dapat memanfaatkan media digital interaktif berbasis ICT sebagai alternatif utama dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi penjumlahan pecahan, karena terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara lebih optimal. Media *Virtual Reality* (VR) tetap dapat digunakan sebagai media pendukung untuk meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pengalaman belajar siswa yang lebih menarik dan imersif.

Bagi sekolah, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi melalui penyediaan sarana dan prasarana yang mendukung penggunaan media digital secara berkelanjutan. Selain itu, pelatihan bagi guru mengenai pemanfaatan media ICT dan VR perlu ditingkatkan agar implementasi teknologi dalam pembelajaran dapat berlangsung secara efektif.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat, seperti true experimental design dengan randomisasi subjek, guna meminimalkan potensi bias seleksi yang muncul akibat penggunaan teknik purposive sampling pada penelitian ini. Penelitian berikutnya juga perlu melakukan pengujian kesetaraan kemampuan awal peserta didik secara lebih komprehensif sehingga pengaruh perlakuan dapat diukur dengan tingkat validitas yang lebih tinggi.

Selain itu, penelitian lanjutan dapat mengembangkan dan menguji kombinasi penggunaan media ICT dan VR dalam satu model pembelajaran untuk mengetahui apakah integrasi kedua media tersebut mampu menghasilkan peningkatan hasil belajar yang lebih optimal dibandingkan penggunaan media secara terpisah. Penelitian juga dapat diperluas pada materi matematika lain, jenjang pendidikan yang berbeda, serta variabel tambahan seperti motivasi belajar, kemampuan berpikir kritis, keterlibatan siswa, dan retensi belajar sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai efektivitas media pembelajaran berbasis teknologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak SDN Dr. Soetomo Surabaya yang telah memberikan izin, fasilitas, dan kerja sama selama proses penelitian berlangsung. Terima kasih juga disampaikan kepada para guru dan siswa kelas V SDN Dr. Soetomo Surabaya yang telah berpartisipasi sebagai subjek penelitian serta memberikan dukungan dalam pelaksanaan pengumpulan data. Penghargaan turut disampaikan kepada pihak instansi dan narasumber yang telah memberikan masukan, informasi, serta dukungan akademik sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Semoga kontribusi yang diberikan menjadi bagian penting dalam pengembangan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F., Riyana, C., & Alinawati, M. (2018). Pengaruh Penggunaan Media Virtual Reality Terhadap Kemampuan Analisis Siswa Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Kelas Viii Sekolah Menengah Pertama. *Edutcehnologia*, 2(1), 36–46.
- Adventyana, B. D., Salsabila, H., Sati, L., Galand, P. B. J., & Istiqomah, Y. Y. (2023). Media Pembelajaran Digital sebagai Implementasi Pembelajaran Inovatif untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 5(1), 3951–3955.
- Aisyah, S., Ramadani, A. F., Wulandari, A. E., & Astutik, C. (2025). Pemanfaatan Teknologi Digital sebagai Media Pembelajaran Interaktif untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Sadewa: Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran dan Ilmu Sosial*, 3(1), 388–401.
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). KONSEP UMUM POPULASI DAN SAMPEL DALAM PENELITIAN. *JURNAL PILAR: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1), 15–31. <https://doi.org/10.21070/2017/978-979-3401-73-7>
- Anantasia, G., & Rindrayani, S. R. (2025). Metodologi Penelitian Quasi Eksperimen. *Journal of Education*, 5(2), 183–192.
- Andryannisa, M. A., Wahyudi, A. P., & Sayekti, S. P. (2023). UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE RESITASI PADA MATA PELAJARAN AKIDAH AKHLAK DI SD ISLAM RIYADHUL JANNAH DEPOK. *Pediaqu : Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 2(3), 11716–11731.
- Ariatama, S., Adha, M. M., Rohman, Hartino, A. T., Eska, & Ulpa, P. (2021). Penggunaan Teknologi Virtual Reality (VR) sebagai Upaya Eskalasi Minat dan Optimalisasi dalam Proses Pembelajaran Secara Online Dimasa Pandemi. *Semnas FKIP*, 1–12.
- Aziiz Hari Mukti, W., Erdianti, O., Zulkarnain, & Kurniawan. (2025). Efektivitas Media Virtual Reality dalam Pembelajaran IPA. *JUSI Jurnal Studi Ilmiah*, 1(1), 12–17.

- Azmi, M. N., Mansur, H., & Utama, agus hadi. (2024). Potensi Pemanfaatan Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digital. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*, 12(1), 211–226.
- BK, M. K. U., & Hamna, H. (2022). Strategi Pembentukan Karakter Islami Siswa Sekolah Dasar di Masa Transisi Covid-19 Menuju Aktivitas New Normal. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 6(2), 135–148. <https://doi.org/10.21067/jbpd.v6i2.6866>
- Devi, M. A. G. S., & Wiarta, I. W. (2024). Multimedia Interaktif Berbasis Kontekstual Pada Pembelajaran Matematika Kelas IV Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Instruction*, 5(1), 14–24. <https://doi.org/10.23887/iji.v5i1.44520>
- Dewi, D. A., Hidayat, N. A. S. N., Septian, R. N., Apriliani, S. L., & Purnamasari, Y. F. (2021). Peran Pembelajaran Pkn SD dalam Membentuk Karakter Moral Siswa untuk Mempersiapkan Masa Depan Bangsa. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5258–5265.
- DEWI INDAH PRATIWI. (2019). UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY PADA MATA PELAJARAN IPA SDN 66 KOTA BENGKULU. *INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU*.
- Diba, I. fara. (2022). *Studi Kelayakan Media Pembelajaran Video Virtual Reality Tour pada Materi Walisongo*. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Ediyanto, Gistituati, N., Fitria, Y., & Zikri, A. (2020). Pengaruh Pendekatan Realistic Mathematics Education Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Materi Matematika Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(1), 203–209. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i1.325>
- Erviana, V. Y., & Sepriansyah, Y. (2024). The Effectiveness of Virtual Reality Media on Primary School Students' Learning Outcomes. *International Journal of Elementary Education*, 8(1), 141–149. <https://doi.org/10.23887/ijee.v8i1.67734>
- Faiqotuzzulfa, F., & Putra, S. A. (2023). Virtual Reality's Impacts on Learning Results in 5.0 Education : a Meta-Analysis. *International Transactions on Education Technology (ITEE)*, 1(1), 10–18. <https://doi.org/10.33050/itee.v1i1.172>
- Febriani, S. (2022). Analisis Deskriptif Standar Deviasi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 910–913.
- Gödde, M., Gabler, F., Siegmund, D., & Braun, A. (2018). Cinematic Narration in VR – Rethinking Film Conventions for 360 Degrees. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 184–201. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91584-5_15
- Hamdil Mukhlisin. (2024). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN. In *Jurnal Jendela Pendidikan* (Vol. 5). Penerbit Yayasan Sahabat Alam Rafflesia.
- Hendra, Afriyadi, H., Tanwir, Hayati, N., Supardi, Laila, S. N., Prakasa, Y. F., Hasibuan, R. P. A., & Asyhar, A. D. A. (2023). *Media Pembelajaran Berbasis Digital (Teori & Praktik)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Ikbal. (2022). Kontrol Sosial Penggunaan Smartphone Terhadap Anak Pada Masyarakat Dusun Malempa. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, 4(1), 26–30. <https://doi.org/10.56630/jti.v4i1.209>
- Khaerul Ummah, M. B., & Hamna. (2021). Implementation of Lesson Study Based Collaborative Learning: Analysis of Improving Science Learning Achievement of Elementary School Students during Pandemic Covid-19. *IJECA (Internasional Journal of Education & Curriculum Application)*, 4(3), 233–244.
- Kintoko, & Utami, N. W. (2019). *Bahan Ajar: Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT*. Tunas Gemilang.
- Kirvan, P., Awati, R., & Pratt, M. K. (2025). *What is ICT (information and communications technology)? Informa*.
- Lessy, L. Y., Inayah, S., Mahmud, N., Papingka, G. K., Azwar, I., Saksi, Y., Yuliati, Y., Kusuma, A. E., Pratiwi, F., Kamza, M., & Tarmon, G. (2024). Pendidikan Anak Sekolah Dasar. In *CV. Edupedia Publisher*. CV. Edupedia Publisher.
- Makransky, G., Terkildsen, T. S., & Mayer, R. E. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction*, 60, 225–236. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>
- Marlina, L., & Sholehun. (2021). ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL BELAJAR BAHASA INDONESIA PADA SISWA KELAS IV SD MUHAMMADIYAH MAJARAN KABUPATEN SORONG.

- Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, 66–74.
- Menhard, M. (2024). Dampak Virtual Reality terhadap Keterlibatan Mahasiswa dan Hasil Belajar di Perguruan Tinggi. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 5(2).
- Motoh, T. C., Hamna, & Kristina. (2022). Penggunaan Video Tutorial Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ips Siswa Kelas Vii Smp Negeri 3 Tolitoli. *Jurnal Teknologi Pendidikan Madako*, 1(1), 1–17.
- Mustakim, & Linda, N. (2022). Analisis Penerapan Kurikulum 2013 Ditinjau dari Profesionalisme Guru di Sekolah Dasar. *Jurnal Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(1), 44–52.
- Mwiinga, P. (2023). *INTRODUCTION TO INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10406885>
- Nabila, N. (2021). Konsep pembelajaran matematika SD berdasarkan teori kognitif Jean Piaget. *(JKPD) Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 6(1), 69–79.
- Octaviani, E. M., Humairah, & Khasanah, L. A. I. U. (2024). Penerapan Media Video Interaktif pada Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Pecahan Kelas V SD. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(2), 219–226. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i2.518>
- Permana, R. H., Suryani, M., Paulus, E., & Rakhmawati, W. (2020). The Impact of Virtual Reality Simulation on Cognitive Achievement of Nursing Students. *Indonesian Nursing Journal of Education and Clinic (INJEC)*, 4(2), 147. <https://doi.org/10.24990/injec.v4i2.265>
- Prasetyo, T. F., Bastian, A., & Sujadi, H. (2021). Optimalisasi Penerapan Teknologi Virtual Reality Tour Kampus Universitas Majalengka Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle. *INFOTECH journal*, 7(2), 15–28. <https://doi.org/10.31949/infotech.v7i2.1313>
- Purwaningsih, P. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Melalui Model Pembelajaran Penemuan Pada Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 8 Cikarang Utara Kabupaten Bekasi. *EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik dan Kependidikan*, 2(4), 422–427. <https://doi.org/10.51878/educator.v2i4.1929>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Rahim, A. (2022). Evaluasi Esai Otomatis Dengan Algoritma Nazief & Adriani Dan Winnowing. *Tolis Ilmiah: Jurnal Penelitian*, 4(1), 51–63. <https://doi.org/10.56630/jti.v4i1.212>
- Razali, G., Syamil, A., Roberta Uron Hurit, Asman, A., Lestariningsih, Radjawane, L. E., Bagenda, C., Falasifah, N., Amame, A. P. O., Tingga, C. P., Saloom, G., S, S., Gultom, N. B., Fadhilatunisa, D., Fakhri, M. M., & Rosidah. (2020). METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN KOMBINASI. In *Proceedings of the National Academy of Sciences* (Vol. 3, Nomor 1). CV. MEDIA SAINS INDONESIA.
- Rohani. (2019). Diktat Media Pembelajaran. *Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara*, 1–95.
- Rudini, M., & Saputra, A. (2022). Kompetensi Pedagogik Guru Dalam Memanfaatkan Media Pembelajaran Berbasis TIK Masa Pandemi Covid-19. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(2), 841–852. <https://doi.org/10.37905/aksara.8.2.841-852.2022>
- Safarati, N., & Zuhra, F. (2024). Media Digital Berbasis Virtual Reality dalam Pembelajaran. *Fatma Zuhra INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(6), 8717–8725.
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>
- Shalehah, N. A. (2023). Studi Literatur: Konsep Kurikulum Merdeka pada Satuan Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Ilmiah Cahaya Paud*, 5(1), 70–81. <https://doi.org/10.33387/cahayapd.v5i1.6043>
- Simorangkir, R., Sinaga, R., Limbong, R., & Nazwa, Z. (2023). Analisis Penggunaan Media Digital Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Matematika DI Sekolah Dasar. *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 10–18. <https://doi.org/10.30742/tpd.v5i2.3444>

- Singh, R. (2021). *INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY*.
- Somayana, W. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Metode PAKEM. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1(3), 350–361.
- Supriadi, M., & Hignasari, L. V. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Reality untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1). <https://doi.org/10.30865/komik.v3i1.1662>
- Suri, D., Negara, H. R. P., & Siagian, M. D. (2024). Pemanfaatan Realitas Virtual dalam Pembelajaran Matematika: Studi Kasus pada Tingkat Pendidikan Menengah Atas Article Info. *Jurnal Teknologi Pembelajaran (JTeP)*, 4(2), 1–5.
- Susanti, L. (2025). Pengembangan Media Interaktif ICT Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Journal of Innovation in Teaching and Instructional Media*, 5(3), 886– 891. <https://doi.org/10.52690/jitim.v5i3.944>
- Susanti, Y. (2020). Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Media Berhitung Di Sekolah Dasar Dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa. *EDISI : Jurnal Edukasi dan Sains*, 2(3), 435–448.
- Susilawati, E., Muljo, A., Deprizon, Ertanti, D. W., Harefa, D., Ciptaningtyas, R., Jasiah, Hanum, L., Suzana, Y., Fendrik, M., Nirawati, R., Suriani, H., Dewantara, A. H., Ningsih, S. R., & Siregar, E. S. (2023). *Model-Model Pembelajaran Di Era Metaverse*. Nuta Media.
- Syahroni, & Nurfitriyanti, M. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer dalam Pembelajaran Matematika, Materi Bilangan pada Kelas 3 SD. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(3), 262–271. <https://doi.org/10.30998/formatif.v7i3.2237>
- Tri Wulandari, & Adam Mudinillah. (2022). Efektivitas Penggunaan Aplikasi CANVA sebagai Media Pembelajaran IPA MI/SD. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah (JURMIA)*, 2(1), 102–118. <https://doi.org/10.32665/jurmia.v2i1.245>
- Usmadi. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62. <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>
- Utomo, J., & Purwaningsih. (2022). Pembelajaran Berbasis Komputer Model Tutorial di Sekolah Dasar. *Pengembangan Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 1(1), 25–32.
- Wangge, M. (2020). Implementasi Media Pembelajaran Berbasis ICT dalam Proses Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 31–38. <https://doi.org/10.35508/fractal.v1i1.2793>
- Windayani, N. L. I., Dewi, N. W. R., Yuliantini, S., Widyasanti, N. P., Ariyana, I. K. S., Keban, Y. B., Mahartini, K. T., Dafiq, N., Suparman, & Ayu, P. E. S. (2021). *Teori dan Aplikasi Pendidikan Anak Usia Dini*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Yanti, W. T., & Fauzan, A. (2021). Desain Pembelajaran Berbasis Mathematical Cognition Topik Mengenal Bilangan untuk Siswa Lamban Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6367–6377. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1728>
- Yin, W. (2022). [Retracted] An Artificial Intelligent Virtual Reality Interactive Model for Distance Education. *Journal of Mathematics*, 2022(1). <https://doi.org/10.1155/2022/7099963>