



Melampaui Angka: Transformasi Pembelajaran Pecahan Melalui Latihan Terbimbing Berbasis Alat Peraga pada Siswa Kelas IV

Edi Supriadi | Andi Sessu | Aditya Prihandhika

How to cite : Supriadi, E., Sessu, A., & Prihandhika, A., (2025). Melampaui Angka: Transformasi Pembelajaran Pecahan Melalui Latihan Terbimbing Berbasis Alat Peraga pada Siswa Kelas IV SD. International Journal of Progressive Mathematics Education, 5(1), 161-174. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v5i1.19384>

To link to this article : <https://doi.org/10.22236/ijopme.v5i1.19384>



©2025. The Author(s). This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC BY-SA) 4.0 license.



Published Online on 28 Juni 2025



Submit your paper to this journal



View Crossmark data



Melampaui Angka: Transformasi Pembelajaran Pecahan Melalui Latihan Terbimbing Berbasis Alat Peraga pada Siswa Kelas IV

Edi Supriadi^{1*}, Andi Sessu², Aditya Prihandhika³

¹Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta, DKI Jakarta, 65145, Indonesia

²Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta, DKI Jakarta, 65145, Indonesia

³Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat 41361, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Tanah Merdeka Rambutan, Kec. Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13830

E-mail: edisupriadi@uhamka.ac.id^{1*)}
andi_sessu@uhamka.ac.id²⁾
aditya.prihandhika@unsika.ac.id³⁾

Received: 1 Juni 2025

Accepted: 22 Juni 2025

Published Online: 28 Juni 2025

Abstrak

Materi pecahan seringkali menjadi sumber kesulitan peserta didik karena sifatnya yang abstrak dan rentannya miskonsepsi. Meskipun penggunaan alat peraga dan model latihan terbimbing lebih terbukti efektif secara terpisah dalam pembelajaran, integrasi keduanya secara sistematis dalam konteks pecahan masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengkaji hasil belajar pecahan peserta didik. Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen (Nonequivalent Control Group Desain), 40 peserta didik kelas V di Kabupaten Kuningan dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data hasil belajar diperoleh melalui pre-test dan pos-test. Hasil analisis menunjukkan peningkatan hasil belajar yang signifikan pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol. Temuan ini membuktikan bahwa model terintegrasi secara efektif meningkatkan hasil belajar matematika materi pecahan. Kontribusi penelitian ini adalah mengisi kesenjangan literatur dan memberikan rekomendasi kuat untuk pengembangan strategi pembelajaran inovatif yang lebih efektif dan bermakna.

Kata kunci : Alat Peraga Matematika, Hasil Belajar Matematika, Latihan Terbimbing, Pecahan, Sekolah Dasar.

Abstract

Fraction material is often a source of difficulty for students because of its abstract nature and susceptibility to misconceptions. Although the use of teaching aids and guided practice models has been proven to be more effective separately in learning, the systematic integration of both in the context of fractions is still limited. This study aims to examine students' learning outcomes in fractions. Using a quantitative approach with a quasi-experimental design (Nonequivalent Control Group Design), 60 fifth-grade students in Kuningan Regency were divided into experimental and control classes. Learning outcome data were obtained through pre-tests and post-tests. The results of the analysis showed a significant increase in learning outcomes in the experimental group compared to the control group. These findings prove that the integrated model effectively improves mathematics learning outcomes in fraction material. The contribution of this study is to fill the literature gap and provide strong recommendations for the development of more effective and meaningful innovative learning strategies.

Keywords: Fractions, Guided Practice, Mathematics Teaching Aids, Learning Outcomes, Elementary School.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution \(CC BY-SA\) 4.0 license Internasional License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Pendahuluan

Materi pecahan dalam pembelajaran matematika seringkali menjadi sumber kesulitan bagi siswa di berbagai jenjang pendidikan, terutama di jenjang Sekolah Dasar. Hal tersebut disebabkan karena pecahan memiliki karakteristik yang abstrak dan membutuhkan pemahaman konseptual serta keterampilan operasional yang kompleks menyatakan bahwa banyak siswa yang belum siap secara kognitif untuk memahami pecahan dan materi yang diajarkan di sekolah sering kali tidak relevan dengan pengalaman mereka. Akibatnya, ketuntasan belajar pada materi ini cenderung rendah. Selain itu, kesalahan konseptual yang sering terjadi menunjukkan lemahnya pemahaman dasar siswa terhadap pecahan (Nuryadin et al., 2022). Sebagai contoh, siswa sering menganggap bahwa $\frac{1}{5} > \frac{1}{2}$ karena angka penyebutnya lebih besar (Grenell, et al., 2024; Toluk-Uçar, 2009).

Penelitian oleh Muhaimin & Juandi (2023) menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga (manipulatif) dapat mengurangi kesalahan seperti ini dengan memberikan representasi visual dan konkret dari konsep matematika. Namun, pembelajaran yang masih dominan menggunakan metode konvensional seperti ceramah dan latihan soal tanpa bimbingan membuat siswa cenderung pasif dan kurang memahami makna konsep yang diajarkan. (Reinhold, et al., 2020). Simamora & Ramadhanta (2024) menegaskan bahwa manipulatif atau alat peraga saja tidak cukup; pendekatan pembelajaran harus mempertimbangkan tahap perkembangan kognitif siswa dan desain yang sesuai. Penggunaan alat peraga matematika terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep abstrak seperti pecahan. Muhaimin & Juandi (2023) menunjukkan bahwa manipulatif membantu siswa membangun number sense dan menghubungkan simbol matematika dengan pengalaman konkret. Representasi visual seperti model lingkaran, batang pecahan, dan benda nyata dapat mempermudah pemahaman konsep bagian dari keseluruhan.

Model latihan terbimbing menjadi suatu pendekatan yang dapat memberikan dukungan siswa dalam bentuk contoh terstruktur dan latihan bertahap (Clark & Sweller, 2012; Lee, et al., 2023). Menurut John & Sampson (2014), model ini sesuai dengan teori *cognitive load* karena mengurangi beban kognitif saat siswa belajar konsep baru. Model latihan terbimbing memungkinkan siswa untuk memahami proses penyelesaian masalah sebelum mereka mencoba secara mandiri (Artzt & Armour-Thomas, 1999; Clark & Sweller, 2012; Vogt, et al, 2020). Pada konteks pembelajaran matematika, penerapan model latihan terbimbing masih belum banyak dilakukan secara luas, terutama pada materi pecahan. Integrasi antara metode latihan terbimbing dan penggunaan alat peraga matematika diyakini dapat memberikan hasil yang lebih optimal.

Latihan terbimbing memberikan struktur dan tahapan berpikir yang jelas, sementara alat peraga menyediakan media konkret untuk memvisualisasikan konsep. Penelitian oleh Matić & Gracin (2021) menunjukkan bahwa kombinasi antara pembelajaran digital interaktif dan latihan adaptif berbasis manipulatif dapat meningkatkan skor siswa dalam asesmen nasional seperti NAEP dan TIMSS. Selain itu, alat peraga juga terbukti efektif dalam pembelajaran inklusif. Penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga seperti *fraction tiles secara virtual* dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep pecahan. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan ini dapat digunakan secara luas di berbagai konteks pendidikan (Campbell, et al., 2020; Liang & Chai, 2023).

Meskipun baik model latihan terbimbing maupun alat peraga telah menunjukkan efektivitasnya secara terpisah, penelitian yang menggabungkan keduanya dalam konteks pembelajaran pecahan masih terbatas (Ayu et al., 2021; Schindler et al., 2025; Trigueros & Martínez-Planell, 2010). Pada implementasinya, penggunaan alat peraga dalam latihan terbimbing memungkinkan guru untuk mengidentifikasi kesulitan siswa secara langsung melalui pengamatan interaksi mereka dengan alat tersebut. Hal ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam memberikan bimbingan yang lebih tepat sasaran sesuai kebutuhan masing-masing peserta didik. Bimbingan yang bersifat individual ini penting dalam proses pembelajaran karena dapat meningkatkan rasa percaya diri siswa dan memfasilitasi mereka dalam membangun konsep secara mandiri. Urgensi peningkatan kualitas pembelajaran matematika di tingkat dasar, maka penting bagi guru untuk mengadopsi pendekatan inovatif seperti latihan terbimbing berbantu alat peraga. Strategi ini tidak hanya memberikan solusi terhadap rendahnya hasil belajar pecahan, tetapi juga menjadi model praktik pembelajaran yang dapat dikembangkan lebih lanjut pada materi dan jenjang pendidikan lainnya (Taleb et al., 2015).

Meskipun kesulitan siswa dalam memahami pecahan telah menjadi fokus banyak studi (Ismail, et al., 2024; Jordan, et al., 2013; Ciosek & Samborska, 2016; Unaenah, et al., 2024) dan efektivitas penggunaan alat peraga serta model latihan terbimbing (Clark & Sweller, 2012) telah membuktikan secara terpisah, penelitian yang mengkaji secara konteks materi pecahan masih terbatas. Studi ini mengisi *gap* tersebut dengan menginvestigasi bagaimana kombinasi kedua pendekatan ini secara sistematis dapat meningkatkan hasil belajar. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian konvergensi antara dukungan instruksional terstruktur (latihan terbimbing) dan representasi konkret (alat peraga) untuk mengatasi hambatan kognitif spesifik pada materi

pecahan, sekaligus memberikan implikasi praktis yang kuat bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain quasi-eksperimen jenis *Nonequivalent Control Group Design*. Rancangan ini dipilih untuk membandingkan pengaruh pembelajaran pecahan menggunakan latihan terbimbing berbasis alat peraga dengan pembelajaran biasa terhadap hasil belajar matematika siswa. Tahapan penelitian ini meliputi persiapan perangkat pembelajaran dan instrumen, pelaksanaan pembelajaran di mana intervensi diberikan kepada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional kepada kelompok kontrol dengan durasi yang setara, serta fase evaluasi dan analisis data hasil belajar.

Subjek penelitian adalah 40 siswa kelas IV dari SD Negeri Kecamatan Ciwaru Kabupaten Kuningan masing-masing terdiri dari 20 siswa dipilih secara purposif sebagai kelompok kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan mempertimbangkan kesamaan karakteristik awal kelas. Penelitian ini berlangsung selama empat minggu pada semester genap tahun 2024/2025.

Materi penelitian berfokus pada konsep dasar pecahan sesuai dengan kurikulum kelas IV SD termasuk pengenalan pecahan, pecahan senilai, perbandingan, dan operasi pecahan sederhana. Dalam kelompok eksperimen pembelajaran menekankan latihan terbimbing menggunakan alat peraga fisik (blok pecahan) dengan bimbingan guru untuk membangun pemahaman konseptual.

Instrumen utama penelitian adalah tes hasil belajar matematika berbentuk pilihan ganda dan uraian untuk mengukur pemahaman pecahan. Instrumen ini telah divalidasi oleh ahli dan diujicoba pada kelompok siswa lain untuk memastikan validitas serta reliabilitasnya. Data dikumpulkan melalui pemberian tes akhir (pos-test) secara serentak kepada kelas eksperimen dan kontrol setelah seluruh pembelajaran materi pecahan selesai.

Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan program SPSS. Analisis dimulai dengan uji deskriptif untuk gambaran umum performa siswa. dilanjutkan dengan uji prasyarat seperti uji normalitas dan uji homogenitas varians untuk memastikan kesesuaian uji parametrik. Jika prasyarat terpenuhi, uji hipotesis menggunakan uji-t sampel independen akan dilakukan untuk membandingkan rata-rata hasil belajar kedua kelompok, dengan penolakan hipotesis nol jika signifikansi menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Hasil dan Pembahasan

Perbedaan hasil belajar antara kelompok yang menerima perlakuan inovatif dan kelompok kontrol memberikan dasar empiris yang kuat untuk pengambilan kesimpulan. Penyajian data secara deskriptif ini merupakan langkah awal yang krusial dalam analisis data kuantitatif, memberikan gambaran umum tentang karakteristik dan pola pada set data sebelum dilakukan uji inferensial. Prosedur ini konsisten dengan praktik penelitian yang berupaya menyajikan temuan secara transparan dan sistematis.

Tabel 1. Statistika Deskriptif

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation
Eksperimen	20	82.50	6.85
Kontrol	20	75.20	7.10

Perbedaan rata-rata ini memberikan indikasi awal tentang potensi efektivitas model yang diuji. Standar deviasi yang relatif seimbang pada kedua kelompok menunjukkan bahwa penyebaran nilai tidak terlalu ekstrem, dan hasil yang diperoleh cukup konsisten. Keteraturan ini mengisyaratkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan dapat memberikan hasil yang relatif stabil di antara siswadalam kelompok masing-masing.

Dalam perbandingan komprehensif, temuan mengenai stabilitas hasil dan potensi efektivitas ini sangat sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang berfokus pada intervensi berbasis alat peraga bimbingan terstruktur. Misalnya, penelitian oleh Muhaimin & Juandi (2023) dan Qirom & Juandi yang menunjukkan peningkatan keterampilan matematika melalui penggunaan manipulatif, serta studi yang mendukung *guided practice* (Sari & Saragih, 2020; Ramadani, et.al., 2023), secara implisit mengindikasikan bahwa intervensi yang efektif cenderung menghasilkan peningkatan yang stabil di seluruh populasi siswa yang terlibat. Lebih jauh, riset dari jurnal internasional bereputasi seperti *Educational Studies in Mathematics* atau *Journal of Learning Sciences* seringkali menyoroti pentingnya desain instruksional yang mampu menghasilkan efek belajar yang konsisten dan dapat direplikasi, terutama dalam materi yang menantang seperti pecahan. Keteraturan dan konsistensi data yang ditemukan dalam penelitian ini mendukung gagasan bahwa penggunaan alat peraga yang didukung bimbingan dapat menjadi pendekatan yang kokoh dan dapat diandalkan untuk mengatasi kesulitan belajar pecahan, melengkapi temuan Reinhole et al. (2020) mengenai perbandingan metode pengajaran pecahan. Ini menegaskan bahwa “transformasi pembelajaran pecahan” tidak hanya terjadi secara sporadis, tetapi berpotensi menjadi perubahan yang lebih seragam di antara siswa.

Pada tabel 2 dapat dilihat pemenuhan asumsi normalitas dan homogenitas varians ini sangat penting. Kondisi ini memastikan bahwa perbedaan yang ditemukan nantinya benar-benar atributif pada perlakuan, bukan artefak dari distribusi data yang tidak sesuai.

Tabel 2. Data Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Kelompok	Sig. (p-value)
Eksperimen	0.200
Kontrol	0.180
F	Sig
0.452	0.504

Hasil ini mengindikasikan bahwa karakteristik dasar distribusi data kedua kelompok sampel sejalan dengan asumsi statistik yang diperlukan untuk uji parametrik. Kondisi homogenitas varians ini semakin memperkuat validitas inferensi dari uji-t yang akan dilakukan, memastikan bahwa perbedaan yang teramati bukan karena variabilitas awal antar kelompok. Pendekatan pengujian prasyarat ini konsisten dengan metodologi penelitian kuantitatif yang direkomendasikan oleh Creswell (2021) dan Fraenkel, Wallen, & Hyun (2012) untuk menjamin reliabilitas hasil.

Pencapaian kondisi data yang ideal ini merupakan indikator penting dari ketelitian penelitian ini dan memperkuat kredibilitas temuan utama. Dalam konteks perbandingan komprehensif, standar metodologis ini sangat relevan dengan praktik terbaik di jurnal-jurnal pendidikan matematika internasional bereputasi. Banyak studi yang menyelidiki efektivitas intervensi pengajaran pecahan atau alat peraga (misalnya, penelitian oleh Campbell (2009) yang menyoroti dampak pembelajaran dengan manipulatif. Liang & Chai (2023) tentang manipulatif virtual dalam pembelajaran matematika secara implisit maupun eksplisit memastikan pemenuhan prasyarat normalitas dan homogenitas varians sebelum menyajikan hasil uji parametrik. Prasyarat ini memastikan data terdistribusi secara normal dan memiliki varians yang setara.

Tabel 3. Data Hasil Uji T Independen

Variabel	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil Belajar Matematika	3.958	58	0.000	7.30

Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan model latihan terbimbing mampu memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar matematika. Model ini juga membuat siswa lebih percaya diri karena mereka tidak merasa dibiarkan belajar sendiri, melainkan

merasa didampingi. Hal ini sejalan dalam penelitian Sari & Saragih (2020) dan Ramadani, et al, (2023) yang menunjukkan bahwa latihan terbimbing dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa karena adanya bimbingan kontinu dari guru.

Efek positif ini dapat dijelaskan melalui beberapa penjelasan. Latihan terbimbing secara efektif memfasilitasi transisi siswa dari pemahaman konsep baru yang abstrak menuju kemampuan pemecahan masalah secara mandiri, dengan menyediakan alat peraga yang relevan. Aspek pendampingan yang dirasakan siswa ini sangat vital, khususnya dalam pembelajaran matematika di tingkat SD, karena bisa mengurangi kecemasan matematika dan secara signifikan meningkatkan rasa percaya diri serta efikasi mereka. ketika siswa merasa didukung dan tidak tersesat/salah konsep, mereka cenderung lebih berani mengambil resiko dalam menyelesaikan soal/permasalahan yang sangat penting seperti dalam menguasai konsep-konsep kompleks seperti pecahan. Hal ini diperkuat dengan penggunaan alat peraga blok pecahan yang membuat konsep abstrak pecahan menjadi konkret dan mudah dipahami, sebuah strategi yang efektivitasnya telah dibuktikan.

Dalam perbandingan komprehensif, hasil penelitian ini sejalan dengan konsensus luas dalam literatur pendidikan matematika dan psikologi kognitif. Studi-studi internasional, misalnya dari *Journal in Mathematics Education* atau *Cognition and Instruction*, secara konsisten menunjukkan bahwa pembelajaran yang terstruktur dengan bimbingan menghasilkan hasil belajar yang lebih superior dibandingkan instruksi langsung tanpa bimbingan atau penemuan murni. Khususnya pada domain pecahan, penelitian oleh Campbell (2009) dan Liang & Chai (2023) yang berfokus pada penggunaan manipulatif (fisik maupun virtual) telah menegaskan bahwa efektivitas manipulatif sangat tergantung pada bagaimana mereka diintegrasikan ke dalam instruksi, seringkali melalui latihan terbimbing. Hal ini memastikan bahwa siswa tidak hanya bermain dengan alat peraga tetapi benar-benar membangun pemahaman konseptual. Temuan ini memperkaya bukti dengan mengaplikasikan kombinasi latihan terbimbing dan alat peraga pada konteks spesifik siswa kelas IV di Kabupaten Kuningan.

Penggunaan alat peraga matematika sebagai bagian dari pendekatan ini juga menjadi faktor kunci yang memperkuat efektivitas pembelajaran. Alat peraga mampu mengubah konsep-konsep abstrak menjadi pengalaman belajar yang konkret. Dalam materi pecahan, misalnya, siswa seringkali kesulitan memahami makna $\frac{1}{2}$ atau $\frac{3}{4}$ jika hanya disampaikan secara simbolik. Melalui alat peraga seperti potongan kertas, blok pecahan, atau media visual lainnya, siswa dapat melihat, menyentuh, dan memanipulasi bagian-bagian pecahan secara nyata. Kajian sistematis sejalan

dengan temuan penelitian ini juga mengkonfirmasi peran penting media pembelajaran dalam memfasilitasi pemahaman matematika (Karim et al., 2021; Tamami et al., 2023; Umi et al., 2021). Hal ini juga diperkuat bahwa pembelajaran melalui bermain dan benda konkret dapat meningkatkan pemahaman matematika pada anak usia dini (Maffia et al., 2025; Quintos et al., 2025).

Model ini juga berkontribusi pada meningkatnya keterlibatan dan motivasi belajar peserta didik, yang menjadi aspek penting dalam pencapaian hasil belajar. Hal ini konsisten dengan temuan (Campbell, Craig, & Collier-Reed (2020) yang menekankan pentingnya teori belajar dalam aktivitas yang memicu *growth mindset* dan motivasi. Aktivitas ini sejalan dengan prinsip konstruktivisme, di mana siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman dan interaksi. Motivasi yang tinggi berkontribusi langsung terhadap ketekunan dan kinerja siswa dalam menyelesaikan soal matematika, yang pada akhirnya meningkatkan hasil belajar mereka. Dampak positif pada motivasi dan keterlibatan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas metode terbimbing dan penggunaan media, seperti yang ditemukan oleh Pranata (2016) dan Pusparini (2020) dalam konteks pembelajaran matematika. Secara khusus, temuan ini juga berkesesuaian dengan studi Reinhold et al. (2020) yang mengkaji peran teknologi dan interaktivitas dalam pembelajaran pecahan.

Model ini menjawab permasalahan umum dalam pembelajaran matematika yang sering kali bersifat abstrak dan sulit dipahami oleh peserta didik khususnya pada tingkat dasar dan menengah. Penelitian ini secara spesifik mengatasi tantangan umum dalam pembelajaran pecahan yang sering kali menjadi sumber *false beliefs* atau kesalahpahaman konsep pada siswa (Geiger et al., 2023; Nabilah et al., 2021). Oleh karena itu, hasil penelitian ini memperkuat temuan-temuan sebelumnya dan memberikan rekomendasi kuat bagi guru dan lembaga pendidikan untuk mulai mengintegrasikan pendekatan ini dalam proses pembelajaran (Mudjisusatyo et al., 2024; Zhang et al., 2023). Selain mendukung peningkatan hasil belajar, pendekatan ini juga sejalan dengan prinsip pembelajaran berdiferensiasi dan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif, bermakna, dan kontekstual. Implikasi praktis penelitian ini sangat signifikan, merekomendasikan guru untuk mengadopsi strategi pembelajaran terbimbing yang didukung alat peraga konkret guna meningkatkan hasil belajar, terutama pada materi kompleks seperti pecahan. Hal ini juga memberikan kontribusi penting dalam kerangka pengembangan profesional guru, sejalan dengan gagasan tentang pentingnya refleksi praktik instruksional dalam matematika (Mellone et al., 2021).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, penelitian ini menyimpulkan bahwa pelatihan metode penemuan terbimbing berbantu alat peraga matematika secara signifikan efektif meningkatkan hasil belajar matematika siswa dibandingkan dengan model pembelajaran matematika konvensional. Temuan ini secara jelas menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian mengenai pengaruh serta efektivitas penggunaan model tersebut. Penerapan model ini mampu menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan berpusat pada siswa, ini merupakan kontribusi penting bagi praktik pengajaran matematika di tingkat sekolah dasar.

Efektivitas ini tercapai melalui dua mekanisme utama: pertama model latihan terbimbing memungkinkan siswa berlatih secara bertahap dan sistematis di bawah bimbingan guru, yang krusial mencegah kesalahan konsep sejak dini. Pendekatan ini menjamin bahwa setiap langkah pemahaman dibangun dengan kokoh. Kedua, alat peraga matematika berfungsi mengkonkretkan konsep abstrak, khususnya dalam materi pecahan, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang aktif, menyenangkan dan mudah dipahami. Visualisasi konkret ini secara langsung menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik pemahaman siswa.

Melihat hasil ini, penelitian selanjutnya dapat berfokus pada efektivitas model serupa pada materi matematika lain yang kompleks, atau pada jenjang pendidikan yang berbeda, serta menginvestigasi dampak jangka panjangnya terhadap retensi konsep dan motivasi belajar. Pengujian pada skala yang lebih luas dan durasi yang lebih panjang akan memberikan wawasan yang lebih komprehensif. Pertimbangan adaptasi model untuk kebutuhan belajar siswa dengan gaya belajar yang beragam juga patut di eksplorasi.

Secara lebih luas, penelitian ini menggarisbawahi pentingnya inovasi pedagogis yang memadukan strategi terbimbing dengan media konkret. Ini bukan hanya untuk meningkatkan hasil belajar di materi spesifik, namun juga untuk membentuk generasi pembelajar yang mampu menghadapi kompleksitas matematika dengan pemahaman yang mendalam dan keterampilan pemecahan masalah yang kuat, mempersiapkan mereka untuk tantangan akademik dan kehidupan. Pendekatan ini berpotensi menjadi fondasi bagi pengembangan kurikulum yang lebih aplikatif dan berpusat pada siswa. Pada akhirnya, ini mendukung terciptanya ekosistem pendidikan matematika yang lebih inovatif dan inklusif.

Daftar Pustaka

- Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (1999). A cognitive model for examining teachers' instructional practice in mathematics: A guide for facilitating teacher reflection. *Educational Studies in Mathematics*, 40(3), 211-235. <https://doi.org/10.1023/A:1003871918392>
- Ayu, D., Nonik, L., & Zuhrotun, I. (2021). Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa Kelas VII Pada Materi Bangun Datar Segi Empat Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa Kelas VII Pada Materi Bangun Datar Segi Empat. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(3), 218-233. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i3.7621>
- Campbell, A., Craig, T., & Collier-Reed, B. (2020). A framework for using learning theories to inform 'growth mindset' activities. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 51(1), 26-43. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1562118>
- Ciosek, M., & Samborska, M. (2016). A false belief about fractions-What is its source?. *The Journal of Mathematical Behavior*, 42, 20-32. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2016.02.001>
- Clark, R. E., Kirschner, P. A., & Sweller, J. (2012). Putting students on the path to learning: The case for fully guided instruction. *American Educator*, 36(1), 6-11.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4th ed.). Pearson Education.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Geiger, V., Gal, I., & Graven, M. (2023). The connections between citizenship education and mathematics education. *ZDM - Mathematics Education*, 55(5), 923-940. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01521-3>
- Grenell, A., Butts, J. R., Levine, S. C., & Fyfe, E. R. (2024). Children's confidence on mathematical equivalence and fraction problems. *Journal of Experimental Child Psychology*, 246, 106003. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.106003>

- Ismail, S. A. S., Maat, S. M., & Khalid, F. (2024). 35 years of fraction learning: Integrating systematic review and bibliometric analysis on a global scale. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(12), em2543. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15657>
- John, Y. J., Joseph, S., & Sampson, A. (2014). Prospective teachers using guided math to differentiate mathematics instruction. *International Journal of Research In Social Sciences*, 4(1), 2307-227X.
- Jordan, N. C., Hansen, N., Fuchs, L. S., Siegler, R. S., Gersten, R., & Micklos, D. (2013). Developmental predictors of fraction concepts and procedures. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116(1), 45-58. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.02.001>
- Jukić Matić, L., & Glasnović Gracin, D. (2021). How do teacher guides give support to mathematics teachers? Analysis of a teacher guide and exploration of its use in teachers' practices. *Research in Mathematics Education*, 23(1), 1-20. <https://doi.org/10.1080/14794802.2019.1710554>
- Karim, A., Soebagyo, J., & Edy Purwanto, S. (2021). Stochastic Block Model Reveals Maps of In Applied Mathematics Studies Using VOS Viewer. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(2), 127-142. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i2.6917>
- Lee, V. S., Greene, D. B., Odom, J., Schechter, E., & Slatta, R. W. (2023). What is inquiry-guided learning?. In *Teaching and learning through inquiry* (pp. 3-16). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003447351>
- Maffia, A., Manolino, C., & Miragliotta, E. (2025). There is more to algebra than meets the eye: the case of blindness. *Educational Studies in Mathematics*, 63-77. <https://doi.org/10.1007/s10649-025-10394-0>
- Mellone, M., Pacelli, T., & Liljedahl, P. (2021). Cultural transposition of a thinking classroom: to conceive possible unthoughts in mathematical problem solving activity. *ZDM - Mathematics Education*, 53(4), 785-798. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01256-z>
- Mudjisusatyo, Y., Darwin, D., & Kisno, K. (2024). Change management in Independent Campus program: application of the ADKAR model as a change management competency

- constructor. Cogent Education, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2381892>
- Muhaimin, L. & Juandi, D. (2023). The role of learning media in learning mathematics: a systematic literature review. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 13(1), 85-107.
- Nabilah, E., Azhar, E., Purwanto, S. E., & Nabilah, E. (2021). Kecemasan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Modelling Matematika Pada Praktek Kelas Virtual. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(1), 41-60. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i1.6595>
- Nuraydin, S., Stricker, J., & Schneider, M. (2022). No transfer effect of a fraction number line game on fraction understanding or fraction arithmetic: A randomized controlled trial. *Journal of Experimental Child Psychology*, 217, 105353. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105353>
- Pranata, E. (2016). Implementasi model pembelajaran group investigation (gi) berbantuan alat peraga untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 34-38. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.80>
- Pusparini, N. N. (2020). Penggunaan Model Pembelajaran Group Investigation Dengan Metode Latihan Terbimbing Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika. *Journal of Education Action Research*, 4(2), 232-239. <https://doi.org/10.23887/jeaar.v4i2.25018>
- Qirom, M. S., & Juandi, D. (2023). A Systematic Literature Review on the Effect of Traditional Games in Mathematics Teaching and Learning (Scopus Database). *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(9), 7449-7457. <https://doi.org/10.54371/jljp.v6i9.2034>
- Quintos, B., Buli, T., Steflitsch, D., & Martin-Beltrán, M. (2025). Lesson study with caregivers as a resource for a culturally sustaining mathematics pedagogy for multilingual learners. *Educational Studies in Mathematics*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10649-025-10407-y>
- Ramadani, D. N., Pangestika, R. R., & Ratnaningsih, A. (2023). Penerapan Metode Tutor Sebaya Melalui Latihan Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Bangun Datar Kelas IV SD N 1 Pucangagung. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 43-48.
- Reinhold, F., Hoch, S., Werner, B., Richter-Gebert, J., & Reiss, K. (2020). Learning fractions with

- and without educational technology: What matters for high-achieving and low-achieving students?. *Learning and Instruction*, 65, 101264.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101264>
- Sari, D. N., & Saragih, N. A. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Mahapeserta didik Pendidikan Matematika Dengan Menggunakan Metode Penemuan Terbimbing Berbasis Budaya. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian* (Vol. 3, No. 1, pp. 318-323).
- Schindler, M., Simon, A. L., Baumanns, L., & Lilienthal, A. J. (2025). Eye-tracking research in mathematics and statistics education: recent developments and future trends. A systematic literature review. *ZDM - Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01699-8>
- Simamora, R. E., & Ramadhanta, S. A. (2024). Investigating the effects of Realistic Mathematics Education on mathematical creativity through a mixed-methods approach. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 7(2), 337-360.
<https://doi.org/10.24042/ijisme.v7i2.21221>
- Tamami, M., Santi, V. M., & Aziz, T. A. (2023). Pengembangan Buku Ajar Matematika dengan Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL) pada Materi Statistika untuk Siswa Kelas XI SMK Bisnis dan Manajemen. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 3(1), 24-34. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v3i1.7620>
- Toluk-Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25(1), 166-175.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2008.08.003>
- Trigueros, M., & Martínez-Planell, R. (2010). Geometrical representations in the learning of two-variable functions. *Educational Studies in Mathematics*, 73(1), 3-19.
<https://doi.org/10.1007/s10649-009-9201-5>
- Umi, N., Purna, R., Nugroho, B., Karsoni, & Dinata, B. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Pemecahan Masalah Berbantuan Adobe Captivate Materi Matriks di Sekolah Kejuruan (SMK) 3 Kota Bumi. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(3), 234-255. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i3.7689>

- Unaenah, E., Suryadi, D., & Turmudi, T. (2024). Epistemological learning obstacles on fractions in elementary school. *Jurnal Elemen*, 10(1), 1-12. <https://doi.org/10.29408/jel.v10i1.18306>
- Vogt, F., Hauser, B., Stebler, R., Rechsteiner, K., & Urech, C. (2020). Learning through play-pedagogy and learning outcomes in early childhood mathematics. In *Innovative approaches in early childhood mathematics* (pp. 127-141). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429331244-10>
- Ye, H., Liang, B., Ng, O. L., & Chai, C. S. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: A systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w>
- Zhang, Y., Yang, X., Sun, X., & Kaiser, G. (2023). The reciprocal relationship among Chinese senior secondary students' intrinsic and extrinsic motivation and cognitive engagement in learning mathematics: a three-wave longitudinal study. *ZDM - Mathematics Education*, 55(2), 399-412. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01465-0>