

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF ABAKUS PECAHAN BERBASIS UNITY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERHITUNG SISWA TUNAGRAHITA

Rizcha Leviana Putri*, Sugiman

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

*Corresponding author email: rizchalevianaputri@students.unnes.ac.id

Article History

Received: 18 May 2026

Revised: 2 June 2026

Published: 26 August 2026

ABSTRACT

Students with intellectual disabilities often face difficulties in understanding fraction operations because the material is abstract and requires concrete representation. This study examined the effectiveness of Unity-based interactive Abakus Pecahan media in improving the arithmetic skills of three class VIII-C students with mild intellectual disabilities at SLB Negeri Ungaran. The study used mixed methods with a concurrent embedded design, while the main quantitative design was Single Subject Research (SSR) using an A-B-A pattern. Data were collected through written tests, observation, interviews, documentation, and questionnaires. Quantitative data were analyzed using visual analysis within and between conditions, whereas qualitative data were used to explain changes in learning behavior. The results showed that all subjects improved during intervention and retained scores above baseline-1 after the media was withdrawn. The overlap percentage was 0%, indicating a functional relationship between media use and improved arithmetic performance. Affective and psychomotor aspects reached the very good category during intervention, and student responses averaged 93.94%. These findings indicate that the media is effective as an adaptive learning medium for teaching fraction operations to students with intellectual disabilities.

Keywords: *Unity-Based Abakus Pecahan, Interactive Learning Media, Arithmetic Skills, Intellectual Disability.*

Copyright © 2026, The Author(s).

How to cite: Putri, R. L., & Sugiman, S. (2026). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Abakus Pecahan Berbasis Unity untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung Siswa Tunagrahita. NUSRA : Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan, 7(3), 2100–2109. <https://doi.org/10.55681/nusra.v7i3.6431>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

LATAR BELAKANG

Pendidikan adalah hak dasar setiap warga negara, termasuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK), sesuai dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang menekankan pentingnya pendidikan inklusif. ABK digolongkan ke dalam berbagai jenis sebagaimana termuat dalam Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas, salah satunya adalah siswa tunagrahita, yakni anak yang mengalami hambatan fungsi intelektual di bawah rata-rata disertai keterbatasan dalam perilaku adaptif. Dalam konteks pendidikan khusus, siswa tunagrahita memerlukan layanan pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan intelektual, perilaku adaptif, dan kebutuhan belajar masing-masing. Keterbatasan dalam memahami instruksi, mengolah informasi abstrak, serta mempertahankan informasi dalam memori jangka panjang membuat pembelajaran bagi siswa tunagrahita perlu dirancang secara konkret, bertahap, dan berulang (Balqisty et al., 2025; Dewi & Nursalim, 2025).

Salah satu materi yang sering menimbulkan kesulitan bagi siswa tunagrahita adalah pecahan. Materi ini menuntut pemahaman relasi bagian-keseluruhan, operasi hitung, serta penggunaan simbol matematika yang bersifat abstrak (Rahmawati et al., 2021). Padahal, kemampuan berhitung pecahan memiliki hubungan langsung dengan aktivitas sehari-hari, seperti membagi benda, berbelanja, mengenal ukuran, dan mengelola kebutuhan sederhana (Hestyaningsih & Pratisti, 2021). Oleh karena itu, kemampuan berhitung menjadi aspek yang sulit dikuasai oleh siswa tunagrahita, sehingga diperlukan perencanaan pembelajaran yang sistematis, terstruktur, dan didukung media

pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik belajar mereka (Puspitasari & Noormiyanto, 2021).

Hasil observasi dan wawancara di kelas VIII-C SLB Negeri Ungaran menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan penjumlahan dan pengurangan pecahan, baik yang berpenyebut sama maupun tidak sama. Pada pembelajaran yang berlangsung, siswa masih banyak bergantung pada jari tangan, contoh di papan tulis, gambar, atau benda konkret sederhana sebelum memahami bentuk simbolik. Kemampuan berhitung mereka juga masih terbatas pada pecahan sederhana, seperti $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, dan $\frac{1}{4}$. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pembelajaran konvensional belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan belajar siswa yang memerlukan stimulus konkret, visual, interaktif, dan dapat diulang secara mandiri.

Sejumlah media telah dikembangkan untuk membantu pembelajaran matematika siswa berkebutuhan khusus, antara lain Media berbasis *Articulate Storyline 3* terbukti meningkatkan pemahaman konsep pecahan (Winduko & Nursalim, 2025), buku cerita matematika digital efektif meningkatkan kemampuan berhitung bilangan cacah (Safira et al., 2024), dan Abakus Pecahan berbasis teknologi asistif terbukti efektif meningkatkan kemampuan berhitung penjumlahan dan pengurangan pecahan berpenyebut sama dan tidak sama pada siswa SLB (Alfaqih & Sugiman, 2022). Meskipun demikian, media digital yang tersedia belum sepenuhnya menyediakan simulasi manipulatif, sedangkan abakus fisik masih terbatas pada penggunaan langsung di kelas. Celah tersebut menunjukkan perlunya media yang memadukan representasi konkret, latihan

bertahap, umpan balik, dan akses digital dalam satu lingkungan belajar.

Penelitian ini menggunakan media pembelajaran interaktif Abakus Pecahan berbasis Unity sebagai pengembangan digital dari Abakus Pecahan konvensional. Media ini dilengkapi simulasi manik-manik secara virtual, video panduan penggunaan, materi, audio, latihan soal bertahap, dan evaluasi mandiri. Kebaruan penelitian terletak pada penggunaan simulasi Abakus Pecahan berbasis Unity yang dirancang khusus untuk membantu siswa tunagrahita memahami operasi penjumlahan dan pengurangan pecahan melalui aktivitas visual, konkret, dan berulang. Tampilan media yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Abakus Pecahan Berbasis Unity

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) seberapa efektif penggunaan media pembelajaran interaktif Abakus Pecahan berbasis Unity dalam meningkatkan kemampuan berhitung siswa tunagrahita? dan (2) bagaimana gambaran kemampuan berhitung siswa tunagrahita selama pembelajaran menggunakan media tersebut? Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas media Abakus Pecahan berbasis Unity serta mendeskripsikan perkembangan kemampuan berhitung siswa pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan berpenyebut sama dan tidak sama.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan model *concurrent embedded*, yaitu pengumpulan dan analisis data kuantitatif dan kualitatif dilakukan secara terpadu dalam satu studi untuk menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif (Creswell, 2018). Komponen kuantitatif menjadi data utama melalui desain *Single Subject Research* (SSR) pola A-B-A, sedangkan data kualitatif digunakan untuk memperkuat dan menjelaskan perubahan perilaku belajar yang muncul selama intervensi. Desain SSR dipilih karena sesuai untuk mengamati perubahan kemampuan individu secara berulang dalam periode tertentu dan menilai hubungan fungsional antara intervensi dengan perilaku sasaran.

Subjek penelitian adalah tiga siswa tunagrahita ringan kelas VIII-C di SLB Negeri Ungaran, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, tahun ajaran 2025/2026, dengan inisial K, Y, dan Z. Subjek dipilih secara purposif berdasarkan kriteria: (a) teridentifikasi sebagai siswa tunagrahita ringan; (b) mampu memahami instruksi tertulis dan visual sederhana; dan (c) memiliki kemampuan komunikasi serta kemampuan berhitung dasar yang memungkinkan pelaksanaan intervensi. Karena penelitian menggunakan desain subjek tunggal dengan jumlah peserta terbatas, hasil penelitian ini difokuskan pada perubahan kemampuan subjek dan tidak dimaksudkan untuk digeneralisasikan secara luas.

Desain A-B-A terdiri atas tiga fase. Fase *baseline-1* (A1) digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa tanpa pemberian media. Fase intervensi (B) dilakukan dengan menggunakan media Abakus Pecahan berbasis Unity melalui

demonstrasi guru, latihan terbimbing, dan latihan mandiri dengan pendampingan. Fase *baseline-2* (A2) dilakukan setelah media tidak lagi digunakan untuk melihat ketahanan kemampuan yang telah terbentuk. Penelitian berlangsung selama sembilan pertemuan, masing-masing tiga pertemuan pada setiap fase, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Metode *Single Subject Research* pola A-B-A

<i>Baseline-1</i>			Intervensi			<i>Baseline-2</i>		
1	2	3	1	2	3	1	2	3

Data dikumpulkan melalui tes tertulis, lembar observasi afektif dan psikomotorik, angket respons siswa, wawancara semi-terstruktur, serta dokumentasi. Tes tertulis disusun berdasarkan kisi-kisi kemampuan berhitung pecahan yang mencakup empat indikator, yaitu memahami maksud soal, membedakan penyelesaian pecahan berpenyebut sama dan tidak sama, menemukan strategi pemecahan masalah dalam soal cerita, dan menyelesaikan soal dengan jawaban lengkap. Kelayakan instrumen diperiksa melalui kesesuaian indikator, pedoman penskoran, dan penilaian ahli/praktisi pembelajaran. Konsistensi data dijaga melalui penggunaan instrumen yang sama pada setiap fase, pedoman observasi yang terstruktur, serta triangulasi antara hasil tes, observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Data kuantitatif dianalisis dengan inspeksi visual grafik SSR melalui analisis dalam kondisi dan analisis antar kondisi (Sunanto et al., 2005; Widodo et al., 2021). Analisis dalam kondisi meliputi panjang kondisi, kecenderungan arah, kecenderungan stabilitas, jejak data, level stabilitas dan rentang, serta perubahan level pada setiap fase. Data dinyatakan stabil

apabila variasi data berada dalam rentang stabilitas 15%.

Analisis antarkondisi digunakan untuk melihat perubahan kemampuan antarfase, meliputi jumlah variabel yang diubah, perubahan kecenderungan arah, perubahan stabilitas, perubahan level, dan persentase overlap. Persentase overlap dihitung dengan rumus: $v = (e/b) \times 100\%$, di mana v adalah persentase *overlap*, e adalah jumlah titik data kondisi intervensi yang berada dalam rentang *baseline*, dan b adalah jumlah keseluruhan titik data pada kondisi intervensi. Semakin kecil nilai overlap, semakin kuat indikasi pengaruh intervensi terhadap perubahan kemampuan subjek.

Data kualitatif dianalisis secara paralel melalui reduksi data, penyajian data, interpretasi, dan penarikan kesimpulan. Hasil wawancara dan observasi digunakan untuk menjelaskan perubahan skor yang muncul pada data kuantitatif, terutama terkait cara siswa memahami soal, menggunakan media, dan mempertahankan kemampuan setelah intervensi dihentikan. Integrasi kedua jenis data dilakukan pada tahap pembahasan untuk memperoleh gambaran efektivitas media secara lebih utuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil efektivitas media Abakus Pecahan berbasis Unity serta gambaran kemampuan berhitung siswa tunagrahita selama proses pembelajaran. Analisis didasarkan pada data kognitif, afektif, psikomotorik, angket respons siswa, serta hasil pengamatan dan wawancara pada setiap fase penelitian.

1. Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Abakus Pecahan Berbasis Unity untuk

Meningkatkan Kemampuan Berhitung Siswa Tunagrahita

Efektivitas media dianalisis melalui empat sumber data, yaitu hasil tes kognitif, observasi afektif, observasi psikomotorik, dan angket respons siswa. Rekapitulasi nilai tes kemampuan berhitung pada fase *baseline-1*, intervensi, dan *baseline-2* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Nilai Tes

Fase	Pertemuan	Subjek			Rata-rata
		S1	S2	S3	
<i>Baseline-1</i> (A1)	1	64,29	64,29	53,57	60,72
	2	64,29	67,86	57,14	63,10
	3	71,43	71,43	60,71	67,86
<i>Intervensi</i> (B)	4	96,43	89,29	85,71	90,48
	5	100	92,86	86,29	93,05
	6	100	100	92,86	97,62
<i>Baseline-2</i> (A2)	7	78,58	71,43	71,43	73,81
	8	75	75	75	75,00
	9	78,58	78,58	71,43	76,20

Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan berhitung ketiga subjek mengalami peningkatan paling tinggi pada fase intervensi. Pada fase *baseline-1*, nilai rata-rata siswa masih berada pada tingkat awal yang relatif rendah, sedangkan pada fase intervensi seluruh subjek menunjukkan kenaikan nilai setelah menggunakan media Abakus Pecahan berbasis Unity.

Rata-rata nilai S1 meningkat dari 66,67 pada A1 menjadi 98,81 pada fase B. S2 meningkat dari 67,86 menjadi 96,43, sedangkan S3 meningkat dari 57,14 menjadi 88,29. Pada fase *baseline-2*, nilai ketiga subjek menurun dibandingkan fase intervensi, tetapi tetap lebih tinggi dibandingkan *baseline-1*. Pola ini menunjukkan bahwa intervensi memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan berhitung dan sebagian kemampuan masih bertahan setelah media tidak digunakan.

Data pada Tabel 2 kemudian dianalisis melalui analisis dalam kondisi dan antar kondisi. Hasil analisis dalam kondisi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Analisis Dalam Kondisi

Subjek	Fase	Panjang Kondisi	Kecenderungan Arah	Kecenderungan Stabilitas	Kecenderungan Jejak	Level Stabilitas dan Rentang	Perubahan Level
S1	A1	3	(+)	Stabil (100%)	(+)	Stabil (61,31 - 72,03)	7,14 (+)
	B	3	(+)	Stabil (100%)	(+)	Stabil (93,81 - 103,81)	3,57 (+)
	A2	3	(+)	Stabil (100%)	(+)	Stabil (71,49 - 83,28)	0 (-)
S2	A1	3	(+)	Stabil (100%)	(+)	Stabil (62,50 - 73,22)	7,14 (+)
	B	3	(+)	Stabil (100%)	(+)	Stabil (91,43 - 101,43)	7,14 (+)
	A2	3	(+)	Stabil (100%)	(+)	Stabil (69,65 - 80,36)	7,15 (+)
S3	A1	3	(+)	Stabil (100%)	(+)	Stabil (52,59 - 61,69)	7,14 (+)
	B	3	(+)	Stabil (100%)	(+)	Stabil (83,64 - 92,93)	3,57 (+)
	A2	3	(+)	Stabil (100%)	(+)	Stabil (67,00 - 78,25)	0 (-)

Berdasarkan Tabel 3, ketiga subjek menunjukkan kecenderungan arah meningkat pada fase *baseline-1* dan fase intervensi. Seluruh data berada pada tingkat stabilitas 100%, sehingga pola perubahan setiap subjek dapat dibaca secara konsisten. Pada fase intervensi, rentang nilai meningkat menjadi 93,81-103,81 untuk S1, 91,43-101,43 untuk S2, dan 83,64-92,93 untuk S3. Perubahan ini memperlihatkan adanya kenaikan kemampuan berhitung ketika media digunakan.

Pada fase *baseline-2*, kecenderungan data S1 dan S2 relatif mendatar, sedangkan S3 masih menunjukkan kecenderungan meningkat. Meskipun tidak setinggi fase intervensi, skor pada fase ini tetap berada di atas *baseline-1*. Dengan demikian, kemampuan yang terbentuk selama intervensi tidak sepenuhnya hilang setelah media dihentikan.

Setelah analisis dalam kondisi, analisis antarkondisi dilakukan untuk melihat perubahan kemampuan antara fase *baseline* dan intervensi. Hasil analisis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Analisis Antar Kondisi

Subjek	Fase	Variabel	Kecenderungan Arah dan Efeknya	Perubahan Kecenderungan Stabilitas	Perubahan Level	Persentase Overlap
S1	B-A1	1	(+) Positif	Stabil ke Stabil	25 (+) 25	0%
	B-A2	1	(+) Positif	Stabil ke Stabil	-32,14 (-) 32,14	0%
	B-A1	1	(+) Positif	Stabil ke Stabil	21,43 (+) 21,43	0%
S2	B-A2	1	(+) Positif	Stabil ke Stabil	-28,57 (-) 28,57	0%
	B-A1	1	(+) Positif	Stabil ke Stabil	25 (+) 25	0%
	B-A2	1	(+) Positif	Stabil ke Stabil	-21,43 (-) 21,43	0%

Tabel 4 menunjukkan perubahan level yang positif dari fase *baseline-1* ke fase intervensi pada seluruh subjek. S1 mengalami kenaikan sebesar +25 poin, S2 sebesar +21,43 poin, dan S3 sebesar +25 poin. Kenaikan ini menunjukkan bahwa penggunaan media Abakus Pecahan berbasis Unity berhubungan dengan peningkatan kemampuan berhitung ketiga subjek.

Ketika intervensi dihentikan pada fase *baseline-2*, nilai siswa memang menurun dibandingkan fase intervensi. Namun, penurunan tersebut tidak mengembalikan kemampuan siswa ke kondisi awal. Hal ini penting dicatat karena siswa tunagrahita umumnya memerlukan pengulangan dan dukungan yang berkelanjutan untuk mempertahankan konsep yang baru dipelajari.

Persentase overlap antara fase *baseline-1* dan intervensi sebesar 0% pada seluruh subjek. %. Berarti tidak ada data fase B yang tumpang tindih dengan data pada fase A1 dan A2. Ketiadaan tumpang tindih yang sepenuhnya ini memberikan bukti kuat bahwa peningkatan yang terjadi bukan disebabkan oleh fluktuasi acak atau perkembangan belajar alami, melainkan merupakan akibat langsung dari intervensi. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi media pembelajaran interaktif Abakus Pecahan berbasis Unity memiliki pengaruh yang sangat baik terhadap peningkatan kemampuan berhitung subjek. Hasil tersebut sejalan dengan prinsip analisis SSR bahwa semakin rendah overlap, semakin kuat pengaruh intervensi terhadap perilaku sasaran (Sunanto et al., 2005).

Secara kognitif, media membantu siswa menghubungkan simbol pecahan dengan representasi visual melalui pergerakan manik-manik virtual. Siswa tidak hanya melihat contoh penyelesaian, tetapi juga mencoba, mengulang, dan

memperoleh umpan balik langsung. Proses ini membuat langkah penyelesaian pecahan lebih mudah diikuti oleh siswa tunagrahita.

Penurunan nilai pada fase *baseline-2* perlu dipahami sebagai kondisi yang wajar dalam desain A-B-A. Nilai yang tetap lebih tinggi daripada *baseline-1* menunjukkan adanya efek sisa dari pembelajaran. Dengan demikian, media ini dapat dipandang efektif, tetapi penggunaannya tetap perlu disertai latihan lanjutan agar kemampuan siswa lebih stabil.

Karakteristik media yang visual, interaktif, dan memberikan umpan balik langsung menjadi faktor yang mendukung peningkatan tersebut. Bagi siswa tunagrahita, representasi konkret dan pengulangan terstruktur membantu mengurangi beban abstraksi ketika mempelajari operasi pecahan.

Efektivitas media juga terlihat pada aspek afektif dan psikomotorik. Pada aspek afektif, dimensi yang diamati meliputi rasa ingin tahu, motivasi, percaya diri, dan ketertarikan belajar. Pada fase *baseline-1*, keterlibatan afektif siswa berada pada kategori cukup hingga baik. Kondisi awal ini mencerminkan rendahnya keterlibatan afektif siswa tunagrahita sebelum intervensi, yang sejalan dengan karakteristik umum siswa tunagrahita yang cenderung memiliki motivasi belajar dan kepercayaan diri yang rendah dalam pembelajaran akademik (Mykhalska et al., 2023). Setelah diberikan intervensi menggunakan media Abakus Pecahan berbasis Unity pada fase B, seluruh dimensi afektif ketiga subjek mengalami peningkatan signifikan ke kategori Sangat Baik.

Peningkatan afektif tampak dari antusiasme siswa saat mencoba fitur media, mengikuti instruksi, dan menyelesaikan latihan. S1 memperoleh rata-rata 3,655 pada fase intervensi, S2 sebesar 3,5125, dan S3

sebesar 3,57. Setelah media dihentikan, nilai afektif menurun, tetapi tetap berada pada kategori baik dan lebih tinggi daripada kondisi awal.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa tampilan visual, audio, dan umpan balik pada media mampu membangun pengalaman belajar yang lebih menyenangkan. Siswa terlihat lebih berani mencoba jawaban dan tidak cepat berhenti ketika menghadapi soal pecahan. Hal ini memperkuat temuan kognitif bahwa media tidak hanya membantu pemahaman, tetapi juga mendukung sikap belajar siswa.

Pada aspek psikomotorik, kemampuan siswa diamati melalui keterampilan mengakses dan menggunakan media. Selama fase intervensi, ketiga subjek meningkat ke kategori sangat baik, dengan rata-rata S1 sebesar 3,45, S2 sebesar 3,53, dan S3 sebesar 3,43. Aktivitas memilih menu, menggerakkan objek, dan menjawab soal melatih koordinasi tangan-mata serta keterampilan mengikuti prosedur pembelajaran digital.

Setelah intervensi dihentikan, nilai psikomotorik mengalami penurunan, tetapi seluruh subjek masih berada pada kategori baik. Kondisi ini menunjukkan bahwa latihan berulang selama penggunaan media meninggalkan pengalaman prosedural yang masih dapat dipertahankan oleh siswa, meskipun dukungan media tidak lagi diberikan secara langsung.

Setelah sembilan kali pertemuan, siswa mengisi angket respons untuk mengetahui penerimaan mereka terhadap media Abakus Pecahan berbasis Unity. Hasil angket disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Angket Respon Siswa

Subjek	Nilai	Kategori	Keterangan
S1	95,45	Sangat Baik	Respon sangat positif
S2	93,18	Sangat Baik	Respon sangat positif
S3	93,18	Sangat Baik	Respon sangat positif
Rata-rata	93,94	Sangat Baik	Semua subjek positif

Berdasarkan Tabel 5, seluruh subjek memberikan respons sangat positif terhadap media pembelajaran interaktif Abakus Pecahan berbasis Unity. S1 memperoleh skor 95,45%, sedangkan S2 dan S3 masing-masing memperoleh 93,18%. Rata-rata keseluruhan sebesar 93,94% termasuk kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa media ini dinilai menarik, mudah digunakan, menyenangkan, dan membantu siswa mengikuti pembelajaran pecahan.

Respons positif siswa memperkuat hasil tes dan observasi. Media yang diterima dengan baik lebih mudah digunakan secara berulang, sehingga peluang siswa untuk memahami langkah berhitung pecahan menjadi lebih besar. Dengan demikian, efektivitas media tidak hanya tampak pada skor, tetapi juga pada keterlibatan dan kenyamanan siswa selama belajar.

Berdasarkan keseluruhan data, media Abakus Pecahan berbasis Unity efektif meningkatkan kemampuan berhitung siswa tunagrahita. Efektivitas tersebut terlihat dari peningkatan skor kognitif, perkembangan aspek afektif dan psikomotorik, overlap 0%, serta respons siswa yang berada pada kategori sangat baik.

2. Deskripsi Kemampuan Berhitung Siswa Tunagrahita dalam Pembelajaran Menggunakan Media Abakus Pecahan Berbasis Unity

Kemampuan berhitung siswa diamati melalui tes, observasi, dan wawancara. Indikator yang digunakan meliputi empat aspek berikut.

- (1) Siswa memahami maksud dalam permasalahan matematika.
- (2) Siswa dapat membedakan penyelesaian pecahan berpenyebut sama dan tidak sama.

- (3) Siswa dapat menemukan strategi pemecahan masalah dalam bentuk soal cerita.
- (4) Siswa menyelesaikan soal dengan jawaban yang lengkap.

Hasil pengamatan dan wawancara kepada ketiga subjek mengenai kemampuan berhitung dalam mengerjakan tes ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Kemampuan Berhitung

Subjek	Indikator Kemampuan Berhitung	Pertemuan Fase <i>Baseline-1</i> (A1)			Pertemuan Fase Intervensi (B)			Pertemuan Fase <i>Baseline-2</i>		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
S1	1	*	*	*	√	√	√	√	√	√
	2	-	-	*	√	√	√	√	√	√
	3	-	-	*	*	√	√	*	*	*
	4	-	-	-	*	√	√	*	*	*
S2	1	*	*	*	√	√	√	√	√	√
	2	-	-	*	√	√	√	√	√	√
	3	-	-	*	*	√	√	*	*	*
	4	-	-	-	*	√	√	*	*	*
S3	1	*	*	*	√	√	√	√	√	√
	2	-	-	*	√	√	√	√	√	√
	3	-	-	*	*	√	√	*	*	*
	4	-	-	-	*	√	√	*	*	*

Keterangan:

(√) : Baik (*) : Cukup (-) : Kurang

Pada fase *baseline-1* (A1), kemampuan berhitung ketiga subjek secara umum masih rendah. Siswa mulai memahami maksud soal, tetapi belum konsisten membedakan penyelesaian pecahan berpenyebut sama dan tidak sama. Mereka juga masih kesulitan menentukan strategi penyelesaian soal cerita dan menuliskan jawaban secara lengkap.

Pada fase intervensi (B), kemampuan berhitung siswa meningkat secara bertahap. Pada pertemuan keempat, siswa mulai menunjukkan pemahaman terhadap maksud soal dan perbedaan jenis penyebut. Pada pertemuan kelima dan keenam, ketiga subjek telah memenuhi empat indikator kemampuan berhitung. Siswa dapat menjelaskan langkah penyelesaian dengan lebih runtut karena terbantu oleh visualisasi dan latihan berulang dalam media.

Pada fase *baseline-2* (A2), kemampuan siswa sedikit menurun

dibandingkan fase intervensi, terutama pada indikator menemukan strategi soal cerita dan menuliskan jawaban lengkap. Namun, kemampuan memahami maksud soal dan membedakan penyebut tetap bertahan pada kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa efek intervensi masih terlihat, meskipun siswa tetap memerlukan penguatan lanjutan agar strategi pemecahan masalah dapat dipertahankan secara lebih stabil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap tiga siswa tunagrahita kelas VIII-C di SLB Negeri Ungaran, penggunaan media pembelajaran interaktif Abakus Pecahan berbasis Unity terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berhitung pada materi penjumlahan dan pengurangan pecahan. Efektivitas tersebut terlihat dari peningkatan skor pada fase intervensi, nilai *baseline-2* yang tetap lebih tinggi daripada *baseline-1*, overlap 0%, serta peningkatan aspek afektif dan psikomotorik. Angket respons siswa juga menunjukkan penerimaan yang sangat baik dengan rata-rata 93,94%.

Kemampuan berhitung siswa setelah menggunakan media menunjukkan perkembangan pada empat indikator, yaitu memahami maksud soal, membedakan penyelesaian pecahan berpenyebut sama dan tidak sama, menentukan strategi penyelesaian soal cerita, serta menuliskan jawaban secara lengkap. Perkembangan tersebut menunjukkan bahwa media berbasis Unity dapat membantu siswa menghubungkan konsep pecahan dengan representasi konkret-visual yang lebih mudah dipahami.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah subjek yang hanya tiga siswa, lokasi penelitian yang terbatas pada satu

sekolah, cakupan materi yang hanya mencakup penjumlahan dan pengurangan pecahan, serta durasi intervensi yang berlangsung sembilan pertemuan. Oleh karena itu, hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan subjek yang lebih beragam, memperluas materi matematika, serta memperpanjang durasi intervensi agar diperoleh bukti efektivitas yang lebih kuat. Media Abakus Pecahan berbasis Unity dapat dijadikan alternatif media pembelajaran matematika adaptif di Sekolah Luar Biasa, khususnya pada materi abstrak yang membutuhkan pendekatan konkret dan visual.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaqih, M. F. A., & Sugiman. (2022). Efektivitas Abakus Pecahan Berbasis Teknologi Asistif Untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung Siswa SLB Tunarungu. *Prosiding Seminar Nasional APPKhI 1, 1*, 320-330.
- Balqisty, R. H., Abadi, R. F., & Sidik, S. A. (2025). Penerapan Metode Brain Gym Dalam Meningkatkan Konsentrasi Pada Anak Dengan Hambatan Intelektual Kelas VII SMPKH-C1 di SKH Samantha Kota Serang. *Jurnal Pendidikan Indonesia:Teori, Penelitian Dan Inovasi*, 5(1). <https://doi.org/10.59818/jpi.v5i1.1190>
- Creswell, J. W. W. (2018). *Research Design-Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (Fourth Edi)*. Sage Publication. Inc.
- Dewi, M. K., & Nursalim, M. (2025). Gangguan Perkembangan Intelektual: Tinjauan Metode Identifikasi Dan Penanganandi Sdn Dimong 03 Madiun. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1). <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.21666>
- Hestyaningsih, L., & Pratisti, W. D. (2021). Efektivitas Permainan Tradisional Dakon untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung pada Anak Tunagrahita. *Jurnal Intervensi Psikologi (JIP)*, 13(2), 161–174. <https://doi.org/10.20885/intervensipsikologi.vol13.iss2.art7>
- Mykhalska, S., Myronova, S., Dokuchyna, T., & Buinyak, M. (2023). The Role of the Special Teacher in the Formation of Motivation for Educational Activities of Students with Intellectual Disabilities. *Pedagogika-Pedagogy*, 95(6), 740–749. <https://doi.org/10.53656/ped2023-6.03>
- Puspitasari, I., & Noormiyanto, F. (2021). Meningkatkan Kemampuan Berhitung Melalui Media Busy Book Siswa Kelas 2 Sdlb-C Slb Sekar Handayani. *Jurnal Exponential (Education For Exceptional Children)*, 2(1), 212–218. <https://journal.upy.ac.id/index.php/PLB>
- Rahmawati, E., Ferianto, A. N., & Damarratih, R. (2021). Potensi Alat Peraga Fun Fraction Set dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Pecahan Bagi Siswa Tunagrahita. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 160–166.
- Safira, K. Q., Nugraha, E., & Khaeroni, K. (2024). Math Storybook (Matryk) untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung Bilangan Cacah Siswa Tunagrahita di Kelas II Sekolah Khusus Negeri 01 Cilegon. *Ibtida'i : Jurnal Kependidikan Dasar*, 11(2), 99–116. <https://doi.org/10.32678/ibtidai.v11i2.11149>
- Sunanto, J., Takeuchi, K., & Nakata, H. (2005). *Pengantar Penelitian Dengan Subyek Tunggal*.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Lembaran Negara Republik Indonesia

- Tahun 2003 Nomor 78. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. (2016). *Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 69. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Widodo, S. A., Kustantini, K., Kuncoro, K. S., & Alghadari, F. (2021). Single Subject Research: Alternatif Penelitian Pendidikan Matematika di Masa New Normal. *Journal of Instructional Mathematics*, 2(2), 78–89.
<https://doi.org/10.37640/jim.v2i2.1040>
- Winduko, F., & Nursalim, M. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline 3 Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pecahan Pada Siswa Tuna Grahita Kelas IV di SLB Banjarsari Wetan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(1), 2477–2143.
<https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.21714>