

# Penggunaan Napier's Bones untuk Keterampilan Perkalian Pembagian pada Siswa *Low Average IQ*

Siska Saskia Maharani\*<sup>1</sup>, Sinta Verawati Dewi<sup>2</sup>, Eko Yulianto<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi  
e-mail: \*[skyaaa.skia04@gmail.com](mailto:skyaaa.skia04@gmail.com), [sintaverawati@unsil.ac.id](mailto:sintaverawati@unsil.ac.id),  
[ekoyulianto@unsil.ac.id](mailto:ekoyulianto@unsil.ac.id)

**Abstract.** *Research on mathematics education that specifically focuses on students with low-average IQs remains limited, even though these students require attention and appropriate learning strategies. This study aims to determine the effectiveness of using Napier's bones in improving multiplication and division skills among students with low-average IQs. The research method employed a single-subject research (SSR) design with an A-B-A design, consisting of baseline-1, intervention, and baseline-2 phases. The research subject was a 10th-grade student with a low-average IQ who struggled with multiplication and division operations. The results of the study showed that the use of napier's bones had a positive effect on improving the multiplication and division operation skills of the participant. This was evidenced by an increase in answer accuracy across each phase, from 20% correct answers in the baseline-1 phase to 99% in the baseline-2 phase. There was also a decrease in task completion time in each phase, accompanied by a trend toward improvement in the data and a low overlap of 0% between the baseline and intervention phases. These findings indicate that the use of napier's bones as an intervention can significantly improve the participant's multiplication and division skills.*

**Keyword:** *Napier's Bones, Low average IQ, Perkalian dan Pembagian*

**Abstrak.** *Riset pendidikan matematika yang secara khusus berfokus pada siswa low average IQ masih tergolong terbatas, padahal mereka memerlukan perhatian dan strategi pembelajaran yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan napier's bones dalam meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian pada siswa dengan kategori low average IQ. Metode penelitian menggunakan single subject research (SSR) dengan desain penelitian A-B-A, yaitu baseline-1, intervensi dan baseline-2. Subjek penelitian adalah seorang siswa kelas X dengan kategori low average IQ serta mengalami kesulitan berhitung operasi perkalian dan pembagian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan napier's bones berdampak positif terhadap peningkatan keterampilan operasi perkalian dan pembagian pada subjek. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan ketepatan jawaban pada setiap fasenya dari 20% soal benar pada fase baseline-1 menjadi 99% pada baseline-2. Dan juga terjadi penurunan durasi pengerjaan pada setiap fase, disertai perubahan kecenderungan data ke arah perbaikan dan overlap yang rendah yaitu 0% antara fase baseline dan intervensi. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan napier's bones sebagai intervensi dapat meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian secara signifikan pada subjek.*

**Kata Kunci:** *Napier's Bones, Low average IQ, Perkalian dan Pembagian*

## PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam membangun potensi seseorang agar mereka mampu menghadapi tantangan kehidupan yang semakin kompleks. Pada kenyataannya, pendidikan seharusnya dapat diakses oleh semua siswa tanpa terkecuali, termasuk mereka yang memiliki kemampuan intelektual di bawah rata-rata, karena pendidikan yang inklusif menekankan pemberian kesempatan yang sama pada seluruh siswa tanpa memandang keterbatasan yang dimiliki (Haekal, 2021). Siswa dengan kategori *low average IQ* adalah salah satu kelompok yang sering luput dari perhatian (Orío-Aparicio et al., 2025). Mereka umumnya mengalami hambatan dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam penguasaan kemampuan numerik dasar seperti perkalian dan pembagian yang menjadi fondasi penting dalam pembelajaran matematika lanjutan (Kivirähk-Koor & Kiive, 2025).

Siswa dengan *low average IQ* memiliki karakteristik seperti keterbatasan dalam berpikir abstrak, kecepatan pemrosesan informasi yang lebih lambat dari siswa lainnya, serta kecenderungan menggunakan gaya belajar visual dan konkret. Kondisi ini berdampak pada kesulitan memahami konsep matematika yang bersifat simbolik serta hambatan dalam mengingat fakta matematika (Lin et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang adaptif dan sesuai dengan karakteristik kognitif siswa agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara optimal.

Salah satu materi matematika yang menjadi tantangan adalah operasi perkalian dan pembagian. Kedua operasi ini merupakan fondasi penting dalam memahami konsep matematika lanjutan dan berperan dalam kehidupan sehari-hari maupun konteks kejuruan, khususnya di tingkat SMK (Sofiyah et al., 2024). Ketidakmampuan dalam menguasai operasi dasar tersebut dapat menghambat perkembangan akademik siswa (Blume et al., 2021). Permasalahan ini tidak hanya dipengaruhi oleh faktor kognitif, tetapi juga oleh faktor eksternal seperti metode pembelajaran yang kurang sesuai, minimnya penggunaan media konkret, serta kurangnya dukungan emosional dalam pembelajaran. Kondisi ini diperkuat oleh rendahnya capaian literasi numerasi siswa di Indonesia, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang lebih konkret, sistematis dan bermakna (OECD, 2023).

Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah pemanfaatan media pembelajaran. Media berfungsi sebagai jembatan untuk mengkonkretkan konsep abstrak sehingga lebih mudah dipahami (Cahyani et al., 2024). Penggunaan media visual sangat sesuai bagi siswa dengan *low average IQ* karena membantu mereka memahami proses matematis secara lebih nyata. Salah satu media yang relevan adalah napier's bones, yaitu alat bantu hitung berbentuk batang bilangan yang memungkinkan siswa melakukan operasi perkalian dan pembagian secara visual. Secara teoritis, penggunaan media ini sejalan dengan tahap operasional konkret dalam teori perkembangan kognitif Jean Piaget, sehingga

dapat membantu mengurangi beban kognitif siswa dalam memahami konsep abstrak.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan napier's bones efektif dalam meningkatkan kemampuan berhitung dan pemahaman konsep matematika pada siswa sekolah dasar (Armanta Sembiring et al., 2025). Selain itu, media ini juga terbukti mampu meningkatkan daya ingat dalam operasi perkalian (Fakhroni & Puotier, 2023). Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada siswa reguler atau pada jenjang pendidikan dasar, sehingga belum banyak mengkaji penerapan napier's bones pada jenjang menengah kejuruan (SMK) dengan kategori *low average IQ*, khususnya pada materi operasi perkalian dan pembagian.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu SMK di Kota Tasikmalaya, identifikasi siswa dilakukan melalui observasi awal selama proses pembelajaran matematika serta wawancara dengan guru matematika terkait kesulitan belajar siswa. Selanjutnya dilakukan tes diagnosis berupa soal operasi perkalian dan pembagian untuk mengukur ketepatan dan kecepatan siswa dalam menjawab perhidungan dasar. Hasil tes menunjukkan bahwa terdapat satu siswa yang mengalami kesulitan signifikan, ditandai dengan tingkat kesalahan yang tinggi dan waktu penyelesaian yang relatif lambat dibandingkan dengan siswa lain. Untuk memperkuat temuan tersebut, digunakan data hasil tes intelegensi yang diperoleh dari psikolog, yang menunjukkan bahwa siswa tersebut memiliki skor IQ sebesar 87 dan

termasuk dalam kategori *low average IQ* berdasarkan klasifikasi yang dikembangkan dalam asesmen intelegensi oleh David Wechsler. Berdasarkan kombinasi hasil observasi, tes diagnostik dan hasil tes intelegensi tersebut dapat dikatakan bahwa siswa tersebut membutuhkan intervensi pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian.

Tingkat kecerdasan tetap memengaruhi proses pembelajaran, meskipun *IQ* bukan satu-satunya faktor yang memengaruhi keberhasilan belajar. Siswa dengan *low average IQ* ini berada diposisi yang unik, mereka tidak termasuk dalam kategori berkebutuhan khusus, tetapi juga mengalami kesulitan dalam mengikuti pembelajaran biasa. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan khusus yang dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran mereka.

Sejauh ini, kajian yang secara spesifik penggunaan napier's bones sebagai intervensi pada siswa SMK dengan kategori *low average IQ* dalam konteks pembelajaran operasi perkalian dan pembagian, serta dianalisis menggunakan desain *Single Subject Research* masih sangat terbatas. Keterbatasan ini juga tercermin dalam literatur pendidikan khusus yang menunjukkan bahwa fokus penelitian lebih banyak diarahkan pada siswa dengan kebutuhan khusus yang lebih berat sementara siswa dengan kategori *low average IQ* atau *borderline intellectual functioning* relatif kurang mendapat perhatian dan sering berada pada posisi "terabaikan" dalam sistem pendidikan (Lee & Cheon, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini memiliki unsur kebaruan pada

kombinasi aspek subjek (siswa SMK), karakteristik kognitif (*low average IQ*), materi pembelajaran (operasi perkalian dan pembagian), serta pendekatan metodologis yang digunakan yaitu SSR yang belum banyak diteliti dalam studi sebelumnya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengkaji efektivitas penggunaan napier's bones dalam meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian pada siswa dengan kategori *low average IQ* melalui pendekatan SSR. Dengan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah penggunaan napier's bones efektif untuk meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian.

## **METODE**

Studi penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif *single subject research* (subjek tunggal) yang digunakan untuk mengevaluasi dan mengamati efek dari suatu intervensi pada subjek secara lebih mendalam (Prahmana, 2021). *Single subject research* dipilih karena memungkinkan pengamatan perubahan kemampuan subjek secara berulang dan sistematis dalam kondisi yang terkontrol, sehingga sesuai untuk mengkaji intervensi pada siswa dengan karakteristik khusus. Dalam *Single subject research* (SSR), pengukuran variabel terkait atau target *behavior* dilakukan secara berulang-ulang dengan periode tertentu, misalnya perhari, perminggu atau perjam (Manikmaya & Prahmana, 2021). Oleh karena itu, SSR digunakan untuk mengidentifikasi perubahan keterampilan operasi perkalian dan pembagian pada satu subjek secara individual, bukan untuk membandingkan antar kelompok.

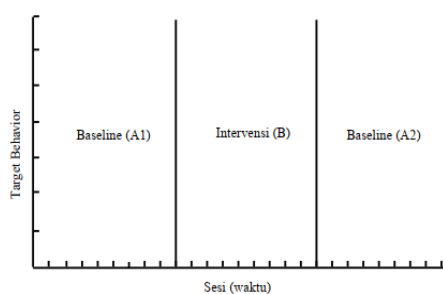
Dalam penelitian ini terdapat dua kondisi, yaitu kondisi baseline dan kondisi intervensi. Kondisi baseline adalah fase dimana perilaku subjek diukur dalam keadaan murni atau awal sebelum dilaksanakannya *treatment*, sedangkan kondisi intervensi adalah fase dimana suatu *treatment* telah diterapkan. Dalam hal ini, napier's bones digunakan sebagai *treatment* untuk membantu subjek dalam meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian. Jenis desain yang digunakan yaitu A-B-A. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk membandingkan kondisi sebelum, selama, dan setelah intervensi, sehingga perubahan yang terjadi dapat diatribusikan secara lebih meyakinkan terhadap perlakuan yang diberikan. Berbeda dengan desain A-B yang hanya menunjukkan perubahan sebelum dan sesudah intervensi, desain A-B-A memberikan kontrol tambahan melalui fase baseline-2 untuk mengamati apakah perubahan perilaku tetap bertahan atau mengalami penurunan setelah intervensi dihentikan. Penghentian intervensi pada fase baseline-2 dilakukan untuk melihat keberlanjutan efek napier's bones terhadap keterampilan operasi perkalian dan pembagian tanpa adanya bantuan alat, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai tingkat kemandirian siswa setelah *treatment* diberikan. Tujuan penelitian desain adalah untuk mengevaluasi seberapa efektif penggunaan napier's bones dalam meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian subjek.

Variable terikat disini yaitu keterampilan operasi perkalian dan pembagian

yang dioperasionalkan sebagai kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal perkalian dan pembagian secara tepat dan cepat. Indikator yang digunakan meliputi (1) ketepatan jawaban yang diukur dari jumlah soal yang dijawab benar, dan (2) kecepatan menyelesaikan soal yang diukur berdasarkan waktu yang dibutuhkan pada setiap sesi. Sedangkan variable bebasnya adalah napier's bones.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	2	4	6	8	1	1	1	1	1
3	0	3	6	9	1	2	5	8	1	4
4	0	4	8	1	2	2	4	8	3	5
5	0	5	1	2	2	3	3	4	4	5
6	0	6	1	2	3	3	4	4	5	4
7	0	7	4	1	3	5	2	9	6	3
8	0	8	6	3	4	4	5	6	7	2
9	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Gambar 1 Napier's Bones



Gambar 2 Desain A-B-A

Untuk pengukuran pada fase baseline-1 dilakukan sekurang-kurangnya 3 sesi atau sampai data yang dihasilkan menunjukkan data yang stabilitasnya mencapai  $\geq 85\%$  untuk dapat melanjutkan pada fase berikutnya (Prahmana, 2021). Stabilitas data ditentukan berdasarkan persentase data yang berada dalam rentang  $\pm 15\%$  dari nilai rata-rata pada setiap fase. Data dinyatakan stabil apabila minimal 85% data berada dalam rentang tersebut serta tidak menunjukkan perubahan yang naik atau turun

secara tajam. Jika kondisi ini terpenuhi, maka penelitian dapat dilanjutkan ke fase berikutnya. Dan pada fase intervensi (B) subjek mulai diberikan *treatment* menggunakan napier's bones secara bertahap dan sistematis dalam setiap sesi, meliputi pengenalan dan demonstrasi penggunaan napier's bones oleh peneliti, latihan terbimbing dengan menggunakan alat untuk menyelesaikan soal perkalian dan pembagian, latihan mandiri dengan pengurangan bantuan secara bertahap, dan pemberian tes pada akhir sesi untuk mengukur ketepatan jawaban dan durasi pengerjaan. Fase intervensi ini setidaknya dilakukan selama minimal 5 sesi untuk memastikan konsistensi efek intervensi (Krasny-Pacini, 2023). Indikator utama untuk menilai dampak intervensi dalam penelitian *single subject research* meliputi perubahan level positif, kecenderungan arah positif, stabilitas data yang lebih baik dan data overlap yang rendah antar fase (Yuwono, 2020). Untuk fase baseline-2 adalah tahap pengukuran kembali setelah *treatment* dihentikan untuk melihat efek keberlanjutan dari napier's bones untuk keterampilan operasi perkalian dan pembagian.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa tes, pedoman observasi dan pedoman wawancara. Tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan operasi perkalian dan pembagian, sedangkan observasi dilakukan oleh peneliti selama proses pembelajaran berlangsung untuk mencatat perilaku dan respon subjek dan wawancara dilakukan sebagai data kualitatif untuk memperkuat

temuan hasil dalam penelitian. Tes yang digunakan berbentuk isian singkat sebanyak 20 soal, yaitu 10 soal perkalian dan 10 soal pembagian. Instrumen tes disusun berdasarkan kisi-kisi yang mengacu pada indikator keterampilan operasi hitung, kemudian divalidasi oleh dua ahli pendidikan matematika melalui uji validitas isi dengan menilai kesesuaian butir soal terhadap indikator dan tingkat kesulitan. Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh butir soal berada pada kategori layak dengan revisi minor. Untuk menjamin kesetaraan tingkat kesulitan antar sesi, setiap paket soal disusun dengan memperhatikan indikator, jumlah soal, serta tingkat kompleksitas yang sama. Selain itu, uji reliabilitas instrumen dilakukan menggunakan koefisien Alpha Cronbach untuk mengukur konsistensi internal butir soal. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar  $\alpha = 0,74$  yang termasuk dalam kategori reliabel tinggi ( $\geq 0,70$ ), sehingga layak digunakan dalam penelitian.

Teknik analisis data dalam penelitian *single subjek research* dikenal sebagai inpeksi visual yang dianalisis secara sistatis baik dalam maupun antar kondisi. Metode inpeksi visual adalah pendekatan umum yang digunakan untuk menganalisis data dalam bentuk tabel dan gambar (Prahmana 2021). Analisis dalam kondisi meliputi penilaian terhadap kecenderungan arah (trend), tingkat stabilitas, jejak data dan perubahan level data pada setiap fase (baseline dan intervensi). Sementara itu, analisis antar kondisi dilakukan dengan membandingkan perubahan level, arah kecenderungan, serta persentase overlap data

antar fase untuk melihat pengaruh intervensi terhadap peningkatan kemampuan subjek secara lebih objektif pada ketepatan jawaban dan kecepatan durasi rata-rata waktu pengerjaan.

Subjek penelitian ditentukan secara sengaja berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Dengan demikian, subjek penelitian ini adalah seorang siswa kelas X di salah satu SMK di Kota Tasikmalaya yang diidentifikasi memiliki *low average IQ* dan kesulitan dalam operasi perkalian dan pembagian. Identifikasi dilakukan berdasarkan hasil tes intelegensi yang dilaksanakan oleh psikolog pada periode sebelum penelitian, serta diperkuat dengan hasil tes diagnostik kemampuan operasi perkalian dan pembagian. Penelitian ini memperoleh persetujuan dari pihak sekolah serta orang tua/wali siswa.

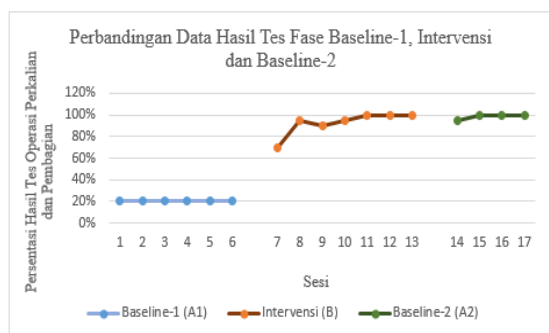
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Pada tahap awal penelitian yaitu fase baseline-1 dilakukan dengan enam kali pertemuan (sesi) dengan diberikannya tes tertulis untuk melakukan pengukuran pada keterampilan operasi perkalian dan pembagian subjek. Pada setiap sesi, kegiatan dibedakan menjadi dua bagian, yaitu *treatment* dan tes. Tes keterampilan operasi perkalian dan pembagian dilakukan pada setiap fase dengan durasi maksimal 35 menit. Khusus pada fase intervensi, subjek terlebih dahulu diberikan *treatment* menggunakan napier's bones selama 60 menit, kemudian dilanjutkan dengan tes selama 35 menit, sehingga total durasi pada

fase intervensi adalah 95 menit per sesi. Fase intervensi dilaksanakan selama tujuh sesi. Sementara itu, pada fase baseline-1 dan baseline-2, kegiatan hanya berupa tes tanpa *treatment*, masing-masing dengan durasi 35 menit per sesi. Fase *baseline-2* dilaksanakan selama empat sesi untuk mengukur keterampilan siswa setelah intervensi dihentikan.

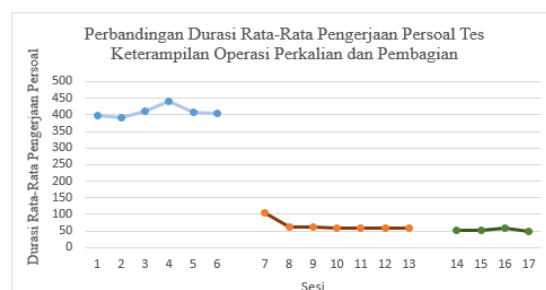
Setelah itu dilakukan analisis dalam dan antar kondisi pada ketepatan jawaban dan kecepatan pengerjaan karena sebagaimana menurut Hellstrand et al., (2024) penilaian keterampilan dasar matematika berdasarkan dua aspek yaitu pada ketepatan jawaban dan kecepatan pengerjaan.



Aspek Ketepatan Jawaban

Berdasarkan gambar diatas, hasil analisis persentase ketepatan jawaban pada semua fase menunjukkan peningkatan yang signifikan dari fase baseline-1 ke fase intervensi. Pada fase baseline-1 persentase rata-ratanya yaitu 20% dengan siswa menjawab 4 soal pada setiap sesinya, artinya subjek menunjukkan performa yang rendah serta mengalami kesulitan dalam operasi perkalian dan pembagian. Sedangkan pada fase intervensi menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan persentase rata-ratanya mencapai 93%

dengan subjek menjawab pada setiap sesinya rata-rata 19 soal dan menunjukkan bahwasanya napier's bones dapat meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian subjek. Dan pada fase baseline-2 subjek mampu secara konsisten mempertahankan peningkatannya setelah intervensi dihentikan walaupun terdapat penurunan sedikit dari transisi fase sebelumnya dengan rata-rata persentasenya yaitu 99% dan rata-rata subjek menjawab yaitu 20 soal.



Gambar 4 Grafik Perbandingan Hasil Tes Aspek Kecepatan Pengerjaan

Berdasarkan gambar diatas, hasil analisis durasi pengerjaan rata-rata persoal terlihat perubahan yang signifikan. Terlihat pada fase baseline-1 subjek masih membutuhkan waktu yang relatif lebih lama dengan rata-rata kecepatan menjawabnya yaitu 409 detik persoal (siswa menjawab 4 soal saja setiap sesinya), hal ini menunjukkan subjek masih kesulitan dalam mengerjakan soal. Namun terjadi penurunan durasi rata-rata yang signifikan pada fase intervensi dengan durasi rata-ratanya yaitu 77 detik, artinya dengan penggunaan napier' bones pada fase intervensi dapat membantu subjek dalam menerjaan soal. Dan penurunan tersebut terus terjadi pada fase baseline-2 dengan rata-rata durasinya menjadi 53 detik, artinya penurunan durasi yang

diperoleh pada fase intervensi dapat dipertahankan.

**Tabel 1 Hasil Analisis Tes Dalam Kondisi Aspek Ketepatan Jawaban**

Kondisi	Baseline-1 (A1)	Intervensi (B)	Baseline-2 (A2)
Estimasi Kecenderungan Arah	—	↗	↗
	(=)	(+)	(+)
Kecenderungan Stabilitas	Stabil (100%)	Stabil (86%)	Stabil (100%)
Jejak Data	••••••	••••••	•••••
	(=)	(+)	(+)
Level Stabilitas dan Rentang	stabil 20% - 20%	Stabil 70% - 100%	Stabil 95% - 100%
Level Perubahan	20% - 20% (=0)	100% - 70% (+30)	100% - 95% (+5)

Berdasarkan tabel, pada fase baseline-1 diperoleh data ketepatan jawaban pada setiap sesi yang relatif sama, yaitu 20% pada keenam sesinya sehingga kecenderungan bersifat mendatar (=) dengan stabilitas 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan subjek dalam menjawab soal masih rendah dan belum menunjukkan perubahan tanpa intervensi. Pada fase intervensi, data per sesi menunjukkan peningkatan, yaitu 70%, 95%, 90%, 95% 100%, 100%, 100% dengan stabilitas 86% dan perubahan level dari 70% menjadi 100%. Hal ini mengindikasikan adanya perbaikan kemampuan selama intervensi. Pada fase baseline-2, data relatif tinggi dan stabil, yaitu 95%, 100%, 100%, 100% dengan stabilitas 100% dan perubahan level sebesar 5%, sehingga kemampuan subjek cenderung bertahan pada fase baseline-2.

**Tabel 2 Hasil Analisis Tes Dalam Kondisi Aspek Kecepatan Pengerjaan**

Kondisi	Baseline-1 (A1)	Intervensi (B)	Baseline-2 (A2)
Estimasi Kecenderungan Arah	—	↗	↗
	(-)	(+)	(+)
Kecenderungan Stabilitas	Stabil (100%)	Stabil (86%)	Variabel (75%)
Jejak Data	••••••	••••••	•••••
	(-)	(+)	(+)
Level Stabilitas dan rentang	391-440 Stabil	58-106 Stabil	49-60 Variabel
Perubahan Level	406-399 (+7)	58-106 (-48)	49-55 (-6)

Dari aspek durasi, pada fase baseline-1 diperoleh data per sesi 399, 391, 412, 440, 407 dan 406 detik dengan kecenderungan relatif tinggi dan stabilitas 100%. Pada fase intervensi, terjadi penurunan durasi pada setiap sesinya, yaitu 106, 63, 63, 58, 58, 59 dan 58 detik dengan stabilitas 86%, yang menunjukkan adanya perbaikan dalam kecepatan durasi pengerjaan. Pada fase baseline-2, durasi tetap lebih rendah dibandingkan fase awal, yaitu 55, 51, 60 dan 49 detik dengan stabilitas 75%, sehingga penurunan durasi cenderung bertahan, meskipun terdapat sedikit variasi antar sesi.

**Tabel 3 Hasil Analisis Tes Antar Kondisi Aspek Ketepatan Jawaban**

Perbandingan Kondisi	B/A1	A2/B
Perubahan Kecenderungan arah dan efeknya	— (=)	↗ (+)
	Positif	Positif
Perubahan Kecenderungan Stabilitas	Stabil ke stabil	Stabil ke stabil
Perubahan Level	70% - 20% (+50)	95% - 100% (-5)
Persentase overlap	0%	

Berdasarkan tabel, pada fase baseline-1 diperoleh persentase ketepatan jawaban sebesar 20%, sedangkan pada fase intervensi meningkat menjadi 70% pada awal sesi dan mencapai 100% pada akhir sesi intervensi. Perbandingan ini menunjukkan adanya perubahan kecenderungan ke arah positif dengan peningkatan level sebesar 50% dengan data *overlap* rendah yaitu 0%, yang berarti tidak ada data pada fase intervensi yang berada pada tingkat ketepatan yang sama dengan fase baseline-1. Ini menunjukkan bahwa intervensi memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap peningkatan keterampilan subjek. Pada perbandingan antara intervensi dan baseline-2 kecenderungan tetap positif dengan perubahan level menurun sebesar 5% dari 100% sesi akhir

fase intervensi ke 95% sesi awal fase baseline-2 yang menunjukkan bahwa performa siswa tetap tinggi dan tidak kembali ke kondisi awal.

**Tabel 4 Analisis Hasil Tes Antar Kondisi Aspek Kecepatan Pengerjaan**

Perbandingan Kondisi	B/A1	A2/B
Perubahan Kecenderungan Arah dan Efeknya	(-)      (+)	(+)      (+)
	Positif	Positif
Perubahan Kecenderungan Stabilitas	Stabil ke stabil	Stabil ke variabel
Perubahan Level	106-406 (-300)	55-58 (-3)
Persentase Data Overlap	0%	

Berdasarkan tabel, perbandingkan antara fase intervensi dan baseline-1 terjadi perubahan kecenderungan dari negatif ke positif dengan perubahan level menurun sebesar 300 detik dari 406 detik pada sesi akhir fase baseline-1 ke 106 detik pada sesi awal fase intervensi, dan persentase overlap sebesar 0%. Hal ini menunjukkan adanya penurunan durasi selama intervensi. Pada perbandingan antara baseline-2 dan intervensi, durasi tetap berada pada kisaran yang lebih rendah dengan perubahan level sekitar 3 detik dari durasi 58 detik pada sesi akhir fase intervensi ke 55 detik pada sesi awal fase baseline-2 dan arah kecenderungan tetap positif meskipun stabilitas sedikit menurun. Namun tidak terdapat peningkatan kembali ke durasi tinggi seperti pada baseline-1, artinya penurunan durasi ini cenderung dapat dipertahankan pada fase baseline-2.

**Pembahasan**

Penggunaan napier’s bones pada fase intervensi menunjukkan adanya perbaikan keterampilan operasi perkalian dan pembagian pada subjek. Temuan ini tidak hanya

mencerminkan perubahan performa, tetapi juga menunjukkan bahwa media konkret dan visual berperan dalam mempermudah proses kognitif siswa dalam memahami prosedur perhitungan. Pada siswa dengan kategori *low average IQ*, kesulitan utama terletak pada keterbatasan dalam penalaran numerik dan pemrosesan informasi abstrak. Oleh karena itu, penyajian konsep dalam bentuk visual dan terstruktur melalui *napier’s bones* membantu mengurangi kompleksitas tugas, sehingga siswa dapat lebih fokus pada langkah-langkah penyelesaian secara sistematis.

Secara teoretis, temuan ini dapat dijelaskan melalui konsep *scaffolding* dari Vygotsky, dimana *napier’s bones* berfungsi sebagai bantuan eksternal yang mendukung siswa dalam menyelesaikan tugas yang awalnya tidak dapat dilakukan secara mandiri. Bantuan ini memungkinkan siswa untuk memahami pola dan prosedur operasi hitung melalui representasi visual yang konkret. Seiring dengan meningkatnya kemampuan siswa, penggunaan alat tersebut secara bertahap dapat dikurangi, yang menunjukkan adanya proses internalisasi pengetahuan. Dengan demikian, intervensi ini tidak hanya memberikan hasil sementara, tetapi juga mendukung perkembangan kemampuan siswa secara bertahap.

Selain itu, temuan ini juga sejalan dengan teori perkembangan kognitif Bruner yang menekankan pentingnya tahapan konkret menuju abstrak dalam pembelajaran. Napier’s bones berperan sebagai representasi konkret yang menjembatani pemahaman siswa terhadap

konsep abstrak dalam operasi perkalian dan pembagian. Hal ini sangat relevan dengan karakteristik subjek yang mengalami kesulitan dalam berpikir abstrak, sehingga membutuhkan media yang dapat memvisualisasikan proses perhitungan secara jelas dan terstruktur. Dengan adanya visualisasi tersebut, siswa tidak hanya menghafal hasil, tetapi juga memahami bagaimana suatu operasi dilakukan. Ini sesuai dengan prinsip pembelajaran matematika yang menekankan bahwa pemahaman konsep lebih penting daripada hafalan prosedural (Rittle-Johnson & Siegler, 2021).

Hal ini juga memperkuat pentingnya pemilihan metode serta media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa. Dengan menyajikan proses perkalian dan pembagian dalam bentuk visual yang terstruktur dan prosedural, napier's bones dapat mengurangi beban kognitif subjek. Seperti pada penelitian Juliansih & Widyanti (2023) menyatakan bahwa media konkret memengaruhi aspek emosional dan kognitif dimana meningkatkan keterlibatan pada proses pembelajaran dan minat siswa. Hal ini juga didukung oleh hasil wawancara dan observasi yang menunjukkan bahwa subjek merasa terbantu dengan penggunaan napier's bones, meskipun pada tahap awal masih mengalami kebingungan dalam penggunaannya. Selain itu, subjek menyatakan merasa lebih nyaman dalam mengerjakan soal dibandingkan sebelumnya. Temuan ini mengindikasikan adanya perubahan respons belajar selama intervensi, meskipun aspek seperti kepercayaan diri dan motivasi tidak diukur secara langsung dalam penelitian ini.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan napier's bones berpotensi menjadi salah satu alternatif pendekatan pembelajaran yang dapat membantu siswa dengan kategori *low average IQ*, khususnya dalam memahami operasi perkalian dan pembagian. Penggunaan media konkret seperti ini dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Secara keseluruhan, hasil pembahasan ini menunjukkan bahwa napier's bones berkaitan dengan peningkatan kemampuan dalam keterampilan operasi perkalian dan pembagian subjek. Selain itu, peningkatan yang terjadi pada fase intervensi cenderung masih terlihat pada fase baseline-2, sehingga mengindikasikan adanya kecenderungan keberlanjutan efeknya. Penggunaan media ini juga dapat membantu proses pembelajaran menjadi lebih terarah sesuai dengan karakteristik subjek. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sudarto et al., (2024), yang menunjukkan bahwa penggunaan napier's bones secara signifikan dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep perkalian dan hasil belajar mereka.

Temuan ini menunjukkan bahwa intervensi yang tepat dengan berbasis media konkret dapat membantu meningkatkan kemampuan numerik subjek dengan karakteristik tertentu. Namun, mengingat penelitian ini subjek tunggal (*single subject research*) maka temuan yang diperoleh bersifat kontekstual dan tidak dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penggunaan napier's bones dapat dipertimbangkan sebagai

alternatif strategi pembelajaran pada konteks karakteristik siswa yang serupa, terutama dalam meningkatkan keterampilan operasi perkalian dan pembagian secara lebih terstruktur tetapi tetap memerlukan kajian lanjut pada subjek yang lebih beragam.

### SIMPULAN (PENUTUP)

Penggunaan napier's bones dalam penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan keterampilan operasi perkalian dan pembagian pada siswa dengan kategori *low average IQ*, baik dari aspek ketepatan jawaban maupun kecepatan pengerjaan. Perubahan kemampuan terlihat selama fase intervensi dan cenderung bertahan setelah intervensi dihentikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan media konkret dan visual dapat membantu siswa dengan kemampuan kognitif terbatas dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak. Namun, mengingat penelitian ini menggunakan subjek tunggal, hasil yang diperoleh bersifat kontekstual dan tidak dapat digeneralisasikan secara luas. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi sebagai alternatif strategi pembelajaran yang dapat dipertimbangkan dalam mendukung pembelajaran matematika bagi siswa dengan karakteristik serupa.

### DAFTAR PUSTAKA

Armanta Sembiring, Yantoro, & Violita Zahyuni. (2025). Penggunaan Media Batang Napier Untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung Matematika Siswa Kelas Iii Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 200–208. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.2382>

- 7  
Blume, F., Dresler, T., Gawrilow, C., Ehlis, A. C., Goellner, R., & Moeller, K. (2021). Examining the relevance of basic numerical skills for mathematical achievement in secondary school using a within-task assessment approach. *Acta Psychologica*, 215, 103289. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2021.103289>
- Cahyani, A., Meiliasari, Rahayu, W., & Hidajat, F. A. (2024). Studi Literatur: Pemilihan Media Pembelajaran Matematika untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 6(1), 70–80. <https://doi.org/10.54065/jld.3.1.2023.288>
- Fakhroni, A. A., & Puotier, Z. (2023). Efforts to Improve Mathematics Learning Outcomes Using Napier Bone Teaching Aids for Elementary School Students. *Interval: Indonesian Journal of Mathematical Education*, 1(2), 36–46. <https://doi.org/10.37251/ijome.v1i2.779>
- Haekal, M. (2021). Analisis Implementasi Pendidikan Inklusif di Provinsi Aceh: BUdaya, Kebijakan, dan Pelaksanaan. *Al-Fahim*, 3(2), 6. <https://doi.org/10.0118/alfahim.v3i2.176>
- Hellstrand, H., Holopainen, S., Korhonen, J., Räsänen, P., Hakkarainen, A., Laakso, M. J., Laine, A., & Aunio, P. (2024). Arithmetic Fluency and Number Processing Skills in Identifying Students with Mathematical Learning Disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 151(November 2023). <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2024.104795>
- Julianingsih, D., & Widayanti, E. (2023). Desain Media Pembelajaran Mobile Learning pada Mata Pelajaran Matematika SMP. *J-PiMat : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 725–736. <https://doi.org/10.31932/j->

- pimat.v5i1.2379
- Kivirähk-Koor, T., & Kiive, E. (2025). Differences in Cognitive and Mathematical Skills of Students with a Mathematical Learning Disability and Those with Low Achievement in Mathematics: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/educsci15030361>
- Krasny-Pacini, A. (2023). Single-case experimental designs for child neurological rehabilitation and developmental disability research. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 65(5), 611–624. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15513>
- Lee, S. Y., & Cheon, K. A. (2024). Epidemiology and Diagnosis of Slow Learners (Borderline Intellectual Functioning). *Journal of the Korean Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 35(3), 175–180. <https://doi.org/10.5765/jkacap.240010>
- Lin, T. H., Riccomini, P. J., & Liang, Z. (2025). Mathematical Error Patterns of Students With Mathematics Difficulty: A Systematic Review. *Learning Disability Quarterly*, 48(4), 242–256. <https://doi.org/10.1177/07319487241310873>
- Manikmaya, P., & Prahmana, R. C. I. (2021). Single Subject Research: Pembelajaran Perbandingan Senilai Dan Berbalik Nilai Berpendekatan Contextual Teaching and Learning Untuk Siswa Slow Learner. *Journal of Honai Math*, 4(1), 35–48. <https://doi.org/10.30862/jhm.v4i1.172>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results Indonesia. *Journal Pendidikan*, 10. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/malaysia-1dbe2061/>
- Orío-Aparicio, C., Bel-Fenellós, C., & López-Escribano, C. (2025). Understanding Adaptive Skills in Borderline Intellectual Functioning: A Systematic Review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/ejihpe15030040>
- Prahmana, R. C. I. (2021). Single Subject Research (teori dan implementasinya: suatu pengantar). In *Journal of Chemical Information and Modeling* (1st ed., Vol. 53, Issue 9). UAD Press.
- Rittle-Johnson, B., & Siegler, R. S. (2021). The relation between conceptual and procedural knowledge in learning mathematics: A review. *The Development of Mathematical Skills*, 75–110. <https://doi.org/10.4324/9781315784755-6>
- Sofiyah, K., Namira, I., Nasution, A. M., & Yuli. (2024). Pentingnya Pembelajaran Perkalian dan Pembagian Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, 8(12), 52–58.
- Sudarto, Jafar, M. I., & Khaeraat, N. M. (2024). Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Batang Napier Terhadap Pemahaman Konsep Perkalian Siswa Kelas III SD Negeri 21 Panyula. *Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 3(8), 503–512. <https://www.bajangjournal.com/index.php/JPDSH/article/view/7874>
- UNESCO. (2017). A Guide for ensuring inclusion and equity in education. In *A Guide for ensuring inclusion and equity in education*. <https://doi.org/10.54675/mhhz2237>
- Yuwono, I. (2020). *Penelitian SSR (Single Subject Research)* (A. P. A. Wibowo & R. A. Mursita (eds.); Vol. 3). <https://repositori.uin-suka.ac.id/handle/123456789/20734>