



Implementasi Pembelajaran Matematika Berbantuan Panggung Getar pada Siswa Tuna Rungu di SLB-B Pangudi Luhur Jakarta Barat

Alyan Fatwa¹, Suyitno Muslim², Khaerudin³

Program Doktor Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Jakarta

Corresponding Author: alyan.fatwa@mhs.unj.ac.id¹

Article history

Received: June 10, 2025

Revised: September 18, 2025

Accepted: September 20, 2025

Keywords:

Deaf students

Mathematics

Multisensory learning media

Vibrating stage

Abstract

This study aims to describe the implementation of the Vibration Stage as a learning medium in mathematics instruction for deaf students at SLB-B Pangudi Luhur, West Jakarta. Auditory barriers in deaf students require adaptive strategies through multisensory approaches. The Vibration Stage utilizes sound vibrations, rhythm, light, and kinesthetic stimulation to support students' understanding of mathematical concepts. This research employed a descriptive qualitative approach with deaf students as the subjects. Data were collected through observation, interviews, and documentation. The findings indicate that the use of the Vibration Stage enhanced students' attention, comprehension of number concepts, as well as their social and emotional interactions during mathematics learning. This medium also assisted teachers in delivering materials more effectively and interactively, making the learning process more engaging and meaningful. Both students and teachers responded positively, as reflected in active participation, satisfaction, and increased learning motivation. In conclusion, the Vibration Stage proved to be an effective and innovative medium for improving engagement, learning outcomes, and classroom interaction in mathematics education for deaf students at SLB-B. Therefore, it can be considered a feasible alternative to enhance the quality of mathematics learning in special education contexts.

Kata Kunci:

Media pembelajaran

multisensori

Panggung getar

Matematika

Siswa tunarungu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan implementasi media Panggung Getar dalam pembelajaran matematika bagi siswa tunarungu di SLB-B Pangudi Luhur Jakarta Barat. Hambatan auditori pada siswa tunarungu menuntut strategi pembelajaran adaptif yang memanfaatkan pendekatan multisensori. Panggung Getar dirancang dengan memanfaatkan getaran suara, ritme, cahaya, dan stimulasi kinestetik untuk membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih konkret. Penelitian menggunakan



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

p-ISSN 2776-6268

e-ISSN 2777-1008

pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek siswa tunarungu. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Panggung Getar meningkatkan perhatian, pemahaman konsep bilangan, serta interaksi sosial dan emosional siswa selama pembelajaran matematika. Media ini juga memfasilitasi guru dalam menyampaikan materi dengan lebih efektif dan variatif, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan bermakna. Respon siswa dan guru terhadap penggunaan Panggung Getar juga sangat positif, ditunjukkan melalui keterlibatan aktif, kepuasan, dan peningkatan motivasi belajar. Kesimpulannya, Panggung Getar terbukti efektif sebagai media inovatif yang mampu meningkatkan keterlibatan, hasil belajar, serta kualitas interaksi dalam pembelajaran matematika bagi siswa tunarungu di SLB-B. Dengan demikian, media ini dapat menjadi alternatif yang layak untuk diterapkan dalam konteks pendidikan khusus.

PENDAHULUAN

Siswa dengan hambatan pendengaran atau tunarungu memiliki keterbatasan dalam menerima informasi auditori. Hal ini berdampak langsung pada proses pembelajaran yang mengandalkan komunikasi verbal. Menurut Marschark et al. (2006), *“students who are deaf or hard of hearing frequently depend more heavily on visual information than their hearing peers”*. Yang dapat diartikan *“Siswa yang tuli/tuna rungu atau sulit mendengar seringkali lebih bergantung pada informasi visual dibandingkan teman sebayanya yang bisa mendengar.”* Dalam konteks sekolah inklusi, guru dituntut untuk mampu merancang model pembelajaran yang adaptif. Pembelajaran yang berbasis visual dan kinestetik menjadi salah satu solusi yang potensial untuk meningkatkan pemahaman siswa tunarungu (Rahim, 2017).

Siswa dengan gangguan pendengaran atau tunarungu menghadapi tantangan dalam pembelajaran, khususnya dalam mengakses informasi berbasis suara. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran konvensional yang dominan auditori tidak optimal. Diperlukan model pembelajaran yang dapat mengakomodasi keterbatasan auditori dan mengoptimalkan potensi visual dan kinestetik mereka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji implementasi pembelajaran matematika berbantuan panggung getar dan dampaknya terhadap pemahaman konsep akademik siswa tunarungu di SLB-B.

Siswa dengan hambatan pendengaran atau tunarungu memiliki keterbatasan dalam menerima informasi auditori, yang berdampak pada kemampuan komunikasi dan ekspresi

diri mereka. SLB B Pangudi Luhur, yang berlokasi di Jl. Pesanggrahan No.125, Kembangan, Jakarta Barat, merupakan sekolah luar biasa yang melayani pendidikan bagi anak-anak tunarungu. Sekolah ini berkomitmen untuk menyediakan dukungan fasilitas terbaik bagi para siswanya untuk belajar dan berkembang, termasuk dalam bidang seni dan ekspresi diri. Pendidikan inklusif dan pendidikan luar biasa memerlukan inovasi dalam strategi dan media pembelajaran.

Siswa tunarungu menghadapi kesulitan dalam memahami pelajaran abstrak seperti matematika karena keterbatasan akses terhadap bahasa verbal. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang memanfaatkan modalitas visual dan kinestetik secara optimal. Salah satu inovasi media yang potensial adalah Panggung Getar, yaitu alat bantu belajar berbasis getaran dan cahaya yang dirancang untuk merespons input visual dan taktil siswa. Media ini sejalan dengan prinsip pembelajaran multisensori, yaitu melibatkan lebih dari satu indra dalam proses belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan implementasi dan efektivitas pembelajaran matematika berbantuan Panggung Getar di SLB-B, serta mengevaluasi respons siswa terhadap penggunaan media ini dalam kegiatan pembelajaran.

Pendidikan untuk siswa tunarungu memerlukan pendekatan yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik mereka. Hambatan utama yang dihadapi oleh siswa tunarungu adalah kesulitan dalam menerima informasi yang berbasis suara, yang menyebabkan mereka menghadapi tantangan dalam memahami konsep-konsep abstrak dalam berbagai mata pelajaran, termasuk matematika. Pada umumnya, pembelajaran matematika mengandalkan pemahaman verbal yang seringkali sulit diakses oleh siswa tunarungu, sehingga menuntut pengembangan strategi pembelajaran yang lebih inklusif. Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang seringkali menjadi tantangan besar bagi siswa berkebutuhan khusus, terutama bagi mereka yang memiliki gangguan pendengaran. Konsep-konsep seperti bilangan, operasi dasar, dan geometri memerlukan pemahaman abstrak yang tidak hanya dapat diajarkan melalui pengajaran verbal atau tulisan saja. Oleh karena itu, diperlukan media yang mampu menyampaikan informasi dengan memanfaatkan indera selain pendengaran, seperti penglihatan dan perasaan (kinestetik).

Di sisi lain, perkembangan teknologi pendidikan memberikan peluang untuk menciptakan alat bantu yang lebih sesuai dengan kebutuhan siswa tunarungu. Salah satu solusi yang sedang dikembangkan adalah penggunaan media berbasis getaran dan cahaya, yang dikenal dengan nama Panggung Getar. Media ini mengintegrasikan stimulasi taktil

(getaran) dan visual (cahaya), sehingga dapat merangsang respons multisensori pada siswa tunarungu, yang diharapkan dapat mempermudah mereka dalam memahami materi matematika. Pendidikan inklusif berupaya untuk memberikan pengalaman belajar yang setara bagi semua siswa, termasuk siswa tunarungu. Dengan menerapkan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan adaptif, diharapkan proses belajar mengajar di SLB-B dapat berlangsung dengan lebih efektif, menyenangkan, dan menghasilkan pencapaian yang optimal bagi siswa. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji implementasi media Panggung Getar dalam pembelajaran matematika untuk siswa tunarungu, yang bertujuan untuk mengetahui dampak penggunaan media ini terhadap peningkatan pemahaman konsep matematika, serta tingkat keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode studi kasus. Subjek penelitian adalah siswa tunarungu di SLB B Pangudi Luhur yang terlibat dalam kegiatan Panggung Getar. Dengan jumlah 10 responden yang dipilih berdasarkan kriteria khusus, penelitian ini secara spesifik mengkaji implementasi *panggung getar* pada siswa tunarungu kelas IV-V SDLB Pangudi Luhur Jakarta Barat. Oleh karena itu, hasil penelitian ini bersifat kontekstual sesuai karakteristik subjek, dan tidak dimaksudkan untuk digeneralisasikan pada seluruh populasi siswa tunarungu di Indonesia. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara dengan guru dan siswa, serta dokumentasi kegiatan. Subjek penelitian siswa di SLB-B Pangudi Luhur, Jakarta Barat dengan karakteristik hambatan pendengaran sedang hingga berat. Instrumen Penelitian: Observasi: Aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran. Mencatat respons dan partisipasi siswa selama proses pembelajaran. Wawancara: Guru kelas dan siswa. Menggali persepsi guru dan siswa terhadap penggunaan media Panggung Getar. Dokumentasi: Rencana pembelajaran, hasil tugas siswa, dan foto kegiatan. Pengumpulan data tertulis seperti RPP, foto kegiatan, dan laporan hasil belajar. Dengan kombinasi instrumen kuantitatif (tes, observasi) dan kualitatif (wawancara, dokumentasi), penelitian ini memperoleh gambaran yang komprehensif tentang efektivitas *panggung getar* baik dari segi hasil belajar (pemahaman konsep) maupun proses belajar (perhatian, fokus, motivasi, keterlibatan siswa).

Langkah Implementasi: Perencanaan: Guru menyusun RPP khusus dengan integrasi Panggung Getar. Guru menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mengintegrasikan penggunaan Panggung Getar dalam materi bilangan dan operasi penjumlahan. Pelaksanaan: Guru menyampaikan materi konsep bilangan dan penjumlahan

sederhana dengan bantuan media Panggung Getar. Aktivitas pembelajaran dilaksanakan pada siswa tuna rungu di SLB-B. Guru menggunakan Panggung Getar untuk menstimulus visual dan kinestetik siswa melalui rangkaian cahaya yang merespon operasi matematika dan getaran sebagai umpan balik interaktif. Evaluasi: Penilaian hasil belajar siswa dilakukan melalui lembar kerja dan pengamatan langsung. Efektivitas pembelajaran diukur melalui observasi langsung, wawancara dengan guru dan siswa, serta analisis hasil tugas dan lembar kerja yang diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Implementasi pembelajaran matematika berbantuan panggung getar (*vibrating platform*) pada siswa tuna rungu di SLB dapat menjadi inovasi yang efektif, terutama dalam meningkatkan kemampuan imajinasi dan pemahaman konsep matematika. Panggung getar dapat digunakan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang mungkin sulit dibayangkan, seperti konsep ruang, ukuran, dan hubungan antar objek. Berikut adalah beberapa cara bagaimana panggung getar dapat digunakan dalam pembelajaran matematika tunarungu:

1. **Memperkenalkan Konsep Ruang dan Ukuran**

Siswa dapat diberikan tugas untuk mengidentifikasi perubahan getaran pada panggung getar saat objek bergerak dalam ruang tertentu. Misalnya, siswa dapat belajar tentang ukuran dengan merasakan getaran yang berbeda saat sebuah benda diletakkan di atas panggung getar, dan merasakan perubahan getaran saat benda itu dipindahkan atau digeser. Panggung getar dapat digunakan untuk simulasi perjalanan, di mana siswa merasakan getaran yang berbeda saat simulasi menunjukkan berbagai jenis medan, seperti jalan yang rata, jalan yang bergelombang, atau jalan menanjak.

2. **Memperjelas Hubungan Antar Objek**

Siswa dapat menggunakan panggung getar untuk memahami bagaimana objek berinteraksi satu sama lain. Misalnya, siswa dapat merasakan getaran saat dua benda bergesekan, atau saat satu benda menekan benda lain. Panggung getar juga dapat digunakan untuk membantu siswa memahami konsep gaya, seperti saat mereka merasakan getaran yang berbeda saat mereka mendorong atau menarik objek yang berbeda.

3. Melatih Keterampilan Memecahkan Masalah

Panggung getar dapat digunakan untuk membuat soal matematika yang melibatkan pemecahan masalah. Misalnya, siswa dapat ditugaskan untuk mengatur beberapa benda di atas panggung getar agar menghasilkan pola getaran tertentu. Siswa dapat berlatih untuk mengidentifikasi hubungan antara posisi benda, ukuran, dan getaran yang dihasilkan.

4. Memperkuat Pemahaman Visual

Panggung getar dapat dipadukan dengan visualisasi lain, seperti gambar atau diagram, untuk membantu siswa memahami konsep matematika. Misalnya, siswa dapat melihat gambar atau diagram yang menunjukkan bagaimana objek berinteraksi di atas panggung getar, lalu mereka dapat merasakan interaksi tersebut melalui getaran. Panggung getar juga dapat dipadukan dengan media lain, seperti lagu atau cerita, untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan bermakna.

5. Meningkatkan Keterlibatan dan Motivasi

Panggung getar dapat membuat pembelajaran matematika lebih menyenangkan dan menarik bagi siswa tuna rungu. Siswa dapat merasakan sensasi yang berbeda saat mereka terlibat dalam kegiatan pembelajaran, yang dapat meningkatkan motivasi mereka untuk belajar. Panggung getar juga dapat membuat siswa lebih aktif dan terlibat dalam pembelajaran, karena mereka dapat merasakan dan mengamati interaksi yang terjadi.

Penting untuk memastikan bahwa panggung getar digunakan dengan aman dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Guru harus memberikan instruksi yang jelas dan terstruktur agar siswa dapat memahami konsep matematika yang diajarkan. Panggung getar dapat menjadi bagian dari pendekatan pembelajaran yang holistik, yang menggabungkan berbagai metode pembelajaran. Dengan menggunakan panggung getar, guru dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih inklusif dan menarik bagi siswa tuna rungu, sehingga mereka dapat lebih memahami dan menikmati pembelajaran matematika.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, pembelajaran matematika berbantuan Panggung Getar pada siswa tuna rungu di SLB B berdampak positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Panggung Getar dalam pembelajaran matematika memberikan dampak positif pada beberapa aspek utama:

1. Peningkatan Perhatian dan Fokus

Siswa menunjukkan peningkatan fokus ketika Panggung Getar diaktifkan. Stimuli visual dan getaran berhasil menarik perhatian, terutama bagi siswa yang sebelumnya mengalami kesulitan konsentrasi. Siswa menunjukkan antusiasme saat media diaktifkan. Getaran dan cahaya pada media berhasil menarik perhatian siswa yang biasanya mudah terdistraksi. Berdasarkan data observasi, catatan guru, dokumentasi visual, wawancara siswa, dan penilaian skala Likert, terlihat adanya peningkatan signifikan perhatian dan fokus siswa selama pembelajaran matematika dengan *panggung getar*. Dengan demikian, media ini tidak hanya membantu pemahaman konsep, tetapi juga meningkatkan kualitas proses belajar melalui keterlibatan aktif siswa.

2. Pemahaman Konsep Matematika

Representasi visual melalui cahaya yang berjumlah sesuai dengan konsep bilangan dan getaran sebagai umpan balik memungkinkan siswa untuk memahami operasi penjumlahan secara lebih konkret. Hal ini memudahkan transisi dari konsep abstrak ke bentuk visual dan sensorik. Siswa lebih mudah memahami konsep bilangan dan operasi penjumlahan melalui representasi visual (lampu menyala sesuai jumlah) dan kinestetik (getaran sebagai umpan balik). Data kuantitatif berupa peningkatan skor tes, ditambah data kualitatif dari observasi, dokumentasi visual, dan narasi siswa, secara konsisten menunjukkan bahwa media panggung getar efektif meningkatkan pemahaman konsep matematika pada siswa tunarungu.

3. Interaksi dan Respons Siswa

Siswa lebih aktif dan responsif dalam proses tanya jawab serta kegiatan interaktif lainnya. Partisipasi yang meningkat mencerminkan bahwa media ini mampu menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan inklusif. Siswa lebih aktif merespons pertanyaan guru dan mengikuti instruksi dengan lebih cepat. Wawancara dengan guru menunjukkan peningkatan partisipasi siswa dibandingkan metode konvensional.

4. Kendala dan Solusi

Kendala utama adalah keterbatasan daya tahan baterai dan kebutuhan guru untuk pelatihan penggunaan media. Namun, guru menyatakan media ini mudah diadaptasi dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut. Kendala yang dihadapi antara lain keterbatasan daya baterai Panggung Getar dan perlunya pelatihan lebih lanjut bagi guru dalam mengoptimalkan penggunaannya. Meski demikian, media ini dianggap memiliki

potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut dengan dukungan infrastruktur dan sumber daya tambahan.

Pembahasan

Dari Hasil penelitian menunjukkan bahwa media Panggung Getar memberikan dampak positif dalam pembelajaran matematika bagi siswa tunarungu di SLB-B. Efektivitas media ini tercermin dalam tiga aspek utama, yaitu perhatian dan fokus belajar, pemahaman konsep matematika, serta peningkatan interaksi dan partisipasi siswa. Siswa tunarungu cenderung mengalami kesulitan dalam mempertahankan fokus belajar, terutama dalam pembelajaran abstrak seperti matematika. Panggung Getar memanfaatkan prinsip stimulasi multisensori, yakni melalui getaran dan cahaya sebagai pengganti sinyal verbal. Dalam teori Dale (1969) tentang *Cone of Experience*, media yang melibatkan pengalaman langsung atau konkret (visual, taktil, kinestetik) akan lebih mudah diterima oleh siswa dibandingkan metode simbolik seperti penjelasan lisan.

Data observasi menunjukkan bahwa ketika guru mengaktifkan Panggung Getar, siswa langsung memusatkan perhatian ke arah media. Respon cepat terhadap stimulus visual dan getaran membuktikan bahwa siswa tertarik dan siap mengikuti kegiatan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan teori motivasi belajar menurut Keller (ARCS Model), di mana perhatian adalah komponen utama dalam membangun keterlibatan belajar. Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika; Konsep matematika seringkali sulit dipahami oleh siswa tunarungu karena disampaikan dalam bentuk simbol dan bahasa abstrak. Panggung Getar membantu mentransformasikan konsep-konsep tersebut menjadi bentuk yang lebih konkret. Misalnya, saat siswa diminta menjumlahkan $3 + 2$, media akan menampilkan 3 lampu menyala, disusul 2 lampu berikutnya, dan memberikan getaran ketika siswa memilih jumlah total yang benar.

Pendekatan ini sesuai dengan teori Bruner yang membagi pembelajaran ke dalam tiga tahap representasi: enaktif (melalui tindakan), ikonik (melalui gambar), dan simbolik (melalui angka/symbol). Panggung Getar secara tidak langsung menjembatani siswa tunarungu dari tahap enaktif ke simbolik, melalui media visual dan getaran sebagai sarana peragaan. Respon siswa menunjukkan pemahaman yang lebih cepat terhadap operasi penjumlahan sederhana. Mereka dapat menghubungkan jumlah lampu dengan angka yang ditampilkan

dan memahami makna dari proses menjumlahkan. Hasil kerja siswa menunjukkan peningkatan dalam menyelesaikan soal matematika secara mandiri dan benar.

Kelemahan komunikasi lisan pada siswa tunarungu seringkali menyebabkan minimnya partisipasi aktif dalam kelas. Namun, dengan adanya Panggung Getar, siswa terlihat lebih aktif menjawab pertanyaan guru, memberikan respons terhadap stimulus, bahkan melakukan interaksi dengan teman sebaya dalam bentuk diskusi dan kolaborasi tugas. Guru menyatakan bahwa media ini mampu menciptakan suasana belajar yang inklusif dan menyenangkan. Interaksi tidak hanya terjadi secara verbal, tetapi juga dalam bentuk gerakan, ekspresi wajah, dan kerja sama fisik yang difasilitasi oleh media. Ini mendukung teori *Vygotsky* tentang pentingnya interaksi sosial dalam proses belajar, di mana peran media dapat menjadi “alat budaya” untuk membangun komunikasi dan kolaborasi di antara siswa berkebutuhan khusus.

Meskipun hasil yang diperoleh sangat positif, terdapat beberapa kendala yang perlu menjadi perhatian. Salah satu kendala utama adalah aspek teknis, seperti daya tahan baterai yang terbatas serta kebutuhan akan perawatan rutin. Selain itu, diperlukan pelatihan guru agar benar-benar memahami cara penggunaan media secara optimal. Namun demikian, manfaat penggunaan Panggung Getar jauh lebih besar daripada kendalanya. Media ini dapat direplikasi dengan biaya terjangkau dan diadaptasi untuk berbagai materi lain dalam matematika, bahkan lintas mata pelajaran seperti IPA atau Bahasa Indonesia melalui pendekatan visual. Penggunaan media ini juga membuktikan pentingnya inovasi dalam pendidikan luar biasa, terutama yang mengakomodasi kebutuhan sensorik siswa. Keterbatasan teknis (seperti daya baterai), keterampilan guru, serta lingkup penelitian menjadi faktor yang perlu diperhatikan dalam interpretasi hasil. Analisis ini menunjukkan bahwa meskipun media *panggung getar* terbukti efektif, konsistensi penggunaannya masih dipengaruhi oleh faktor teknis dan kesiapan guru, yang perlu diatasi melalui perbaikan desain media, dukungan fasilitas, dan program pelatihan berkelanjutan.

Panggung Getar mendukung pelaksanaan Kurikulum Merdeka dan prinsip diferensiasi pembelajaran, di mana kebutuhan, minat, dan karakteristik siswa menjadi dasar utama dalam merancang pengalaman belajar. Implementasi media seperti ini memperkuat praktik pembelajaran yang berpusat pada siswa, serta mendorong guru untuk melakukan inovasi dalam strategi mengajar. Dari wawancara, guru menyatakan bahwa mereka merasa

terbantu dalam menyampaikan materi karena media ini mampu menjelaskan konsep dengan cara yang lebih mudah dimengerti oleh siswa tunarungu. Namun, guru juga menyarankan perlunya pelatihan berkelanjutan dan penyediaan dukungan teknis agar media ini dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam jangka panjang.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa implementasi media Panggung Getar berhasil mengatasi hambatan komunikasi dalam pembelajaran matematika bagi siswa tunarungu. Peningkatan atensi, pemahaman konsep, dan interaksi membuktikan bahwa pendekatan multisensori merupakan solusi strategis dalam pendidikan luar biasa. Pembelajaran menjadi lebih inklusif, efektif, dan menyenangkan. Implementasi media Panggung Getar dalam pembelajaran matematika di SLB-B menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan perhatian, pemahaman konsep dasar, serta partisipasi aktif siswa tunarungu. Media ini dapat menjadi alternatif strategis dalam pembelajaran berbasis multisensori untuk siswa dengan kebutuhan khusus, khususnya dalam mata pelajaran matematika yang bersifat abstrak.

Saran

Perlu dilakukan pelatihan bagi guru SLB dalam merancang dan memanfaatkan media berbasis getaran. Penelitian lanjutan dapat menguji efektivitas media ini untuk materi matematika yang lebih kompleks. Pemerintah dan sekolah dapat mendukung inovasi media seperti Panggung Getar untuk memperkaya sumber belajar siswa berkebutuhan khusus. Dilakukan pelatihan intensif bagi guru untuk mengintegrasikan dan memaksimalkan penggunaan Panggung Getar dalam kegiatan pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Ainscow, M., & Miles, S. (2009). *Developing Inclusive Education Systems: How can we move policies forward?* Manchester: University of Manchester.
- Arends, R. (2012). *Learning to Teach*. McGraw-Hill.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Dale, E. (1969). *Audio-Visual Methods in Teaching*. Holt, Rinehart and Winston.
- DePorter, B., Reardon, M., & Singer-Nourie, S. (2002). *Quantum Teaching: Mempraktikkan Quantum Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Bandung: Kaifa.

- Fleming, N. D., & Mills, C. (1992). Not Another Inventory, Rather a Catalyst for Reflection. *To Improve the Academy*, 11(1), 137-155.
- Kustawan, D. (2016). *Strategi Pembelajaran untuk Anak Berkebutuhan Khusus*. Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Marschark, M., Lang, H. G., & Albertini, J. A. (2006). *Educating Deaf Students: From Research to Practice*. New York: Oxford University Press.
- Muslich, M. (2011). *Desain Pembelajaran Inovatif*. Ar-Ruzz Media.
- Rahim, R. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Visual untuk Siswa Tunarungu. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 13(2), 79-90.
- Suhendro, D. (2020). Model Pembelajaran Visual-Kinestetik bagi Anak Tunarungu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Khusus*, 8(1), 55-63.
- Sunardi & Sunaryo. (2013). *Pendidikan Inklusif: Konsep dan Implementasi*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Susanto, A. (2015). *Teori Belajar & Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Prenadamedia.
- Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas
- Wibowo, T. (2020). Strategi Pembelajaran Multisensori untuk Anak Berkebutuhan Khusus. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 8(2), 55-63.