

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN MATEMATIKA TENTANG PENJUMLAHAN 0-100 MENGGUNAKAN MEDIA PEMBELAJARAN KOTAK BERHITUNG BRAILLE PADA SISWA KELAS VI TUNANETRA DI SLB NEGERI KANATANG

Frans Huma Ndatamu¹, Ot Bil Wilson Selan², Vinsensius Wangge³, Timoteus Ajito⁴
^{1, 2, 3, 4}Universitas San Pedro Kupang, Jl. Ir. Soekarno, Fontein, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia
Email: umbufrans13@gmail.com

Article History

Received: 28-11-2025

Revision: 10-12-2025

Accepted: 12-12-2025

Published: 14-12-2025

Abstract. This study aims to examine the effectiveness of Braille counting boxes in improving the ability of visually impaired sixth-grade students at Kanatang State Special School to add numbers between 0 and 100. The background of this study stems from the low mathematics learning outcomes of visually impaired students due to the abstract nature of numerical concepts, which necessitates concrete and tactile learning media to aid understanding. The research used the Classroom Action Research (CAR) method with a single subject design and involved a sixth-grade visually impaired student, Evan Clief Kaka (ECK), with a minimum passing grade (KKM) of 75%. The results showed a clear improvement after the intervention using the Braille Counting Box. The student's initial ability in the pre-action was only 35%, then increased to 50% in the post-test of Cycle I, and reached 80% in the post-test of Cycle II, which exceeded the MCC. Observations also noted an increase in the student's fine motor skills and independence, from the adequate category in Cycle I to the good category in Cycle II. Based on these findings, it can be concluded that the Braille Counting Box is effective in improving the ability to add numbers 0–100 and helps blind sixth-grade students at Kanatang State Special School achieve learning completeness.

Keywords: Braille Counting Box, Addition 0-100, Visually Impaired, Learning Effectiveness

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas media Kotak Berhitung Braille dalam meningkatkan kemampuan penjumlahan bilangan 0–100 pada siswa tunanetra kelas VI di SLB Negeri Kanatang. Latar belakang penelitian berangkat dari rendahnya hasil belajar matematika siswa tunanetra yang disebabkan oleh sifat konsep bilangan yang abstrak, sehingga diperlukan media pembelajaran konkret dan taktil untuk membantu pemahaman. Penelitian menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan desain subjek tunggal (Single Subject Research) dan melibatkan seorang siswa tunanetra kelas VI, yaitu Evan Clief Kaka (ECK), dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75%. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang jelas setelah intervensi menggunakan Kotak Berhitung *Braille*. Kemampuan awal siswa pada pra-tindakan hanya mencapai 35%, kemudian meningkat menjadi 50% pada post-test Siklus I, dan mencapai 80% pada post-test Siklus II, yang melampaui KKM. Observasi juga mencatat peningkatan keterampilan motorik halus dan kemandirian siswa, dari kategori cukup pada Siklus I menjadi kategori baik pada Siklus II. Berdasarkan temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa media Kotak Berhitung Braille efektif dalam meningkatkan kemampuan penjumlahan bilangan 0–100 serta membantu mencapai ketuntasan belajar siswa tunanetra kelas VI di SLB Negeri Kanatang.

Kata Kunci: Kotak Berhitung *Braille*, Penjumlahan 0-100, Tunanetra, Efektivitas Pembelajaran

How to Cite: Ndatamu, F. H., Selan, O. B. W., Wangge, V., & Ajito, T. (2025). Efektivitas Pembelajaran Matematika Tentang Penjumlahan 0-100 Menggunakan Media Pembelajaran Kotak Berhitung Braille pada Siswa Kelas Vi Tunanetra di SLB Negeri Kanatang. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6 (8), 11930-11936. <http://doi.org/10.54373/imeij.v6i8.4666>

PENDAHULUAN

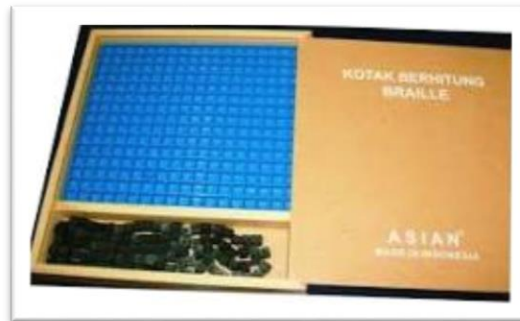
Tunanetra adalah individu yang mengalami hambatan pada fungsi penglihatan, baik secara total maupun sebagian. Ketunanetraan umumnya dibedakan menjadi dua kategori, yaitu low vision bagi mereka yang masih memiliki sisa penglihatan, dan buta total bagi mereka yang tidak memiliki persepsi visual sama sekali. Hambatan penglihatan berdampak langsung pada aktivitas sehari-hari, baik dalam konteks pribadi maupun sosial. Webson (2007) menyatakan bahwa “orang dengan gangguan visual tidak pernah memiliki kesempatan untuk berpartisipasi penuh dalam masyarakat mereka.” Kurangnya kesempatan tersebut dipengaruhi oleh sikap tertutup dari penyandang tunanetra, perlindungan berlebihan dari orang tua, serta pandangan negatif masyarakat yang memengaruhi proses interaksi sosial.

Sikap negatif terhadap penyandang disabilitas, termasuk tunanetra, sering kali menghambat terciptanya kesetaraan. Wight (2006) menyebutkan bahwa praktik-praktik diskriminatif ini menghilangkan kesetaraan antara individu dengan dan tanpa disabilitas, serta menegaskan bahwa sikap negatif masyarakat merupakan aspek yang perlu mendapat perhatian serius karena dapat memperlambat upaya menuju pemerataan. Kekhawatiran orang tua terhadap anak dengan disabilitas juga menjadi faktor penghambat, sebagaimana dikemukakan Hanline dan Halvorsen (2008) yang menyebutkan bahwa orang tua sering merasa cemas terkait keamanan anak, respons teman sebaya dan staf sekolah, kualitas program pendidikan, transportasi, serta risiko kegagalan yang berkaitan dengan kondisi anak.

Pendidikan luar biasa memiliki tujuan untuk membantu peserta didik dengan hambatan fisik maupun mental agar dapat mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan sebagai individu maupun bagian dari masyarakat. Tujuan tersebut mencakup pengembangan sikap, pengetahuan, keterampilan sosial dan budaya, kemampuan dalam dunia kerja, serta kesiapan mengikuti pendidikan lanjutan. Seomantri dalam Kharisma (2014) menjelaskan bahwa anak tunanetra adalah anak luar biasa yang mengalami hambatan penglihatan sehingga kurang mampu memanfaatkan indera penglihatan dalam kehidupan sehari-hari. Karena itu, mereka membutuhkan perhatian serta layanan khusus, termasuk dalam pembelajaran matematika melalui media konkret seperti Kotak Berhitung *Braille* untuk membantu mengembangkan kemampuan akademik secara optimal.

Kotak Berhitung *Braille* merupakan salah satu alat bantu penting dalam pembelajaran matematika bagi siswa tunanetra. Para ahli pendidikan inklusif menekankan bahwa alat ini membantu mengkonkretkan konsep matematika yang abstrak melalui pengalaman taktil. Dengan memanipulasi benda-benda dalam kotak, siswa dapat memahami operasi hitung secara lebih nyata. Penggunaan alat ini juga berkontribusi pada pengembangan kemandirian,

kepercayaan diri, dan kemampuan mengikuti kurikulum secara setara dengan siswa awas. Seiring perkembangan teknologi, inovasi alat bantu semakin beragam, termasuk perangkat lunak dan aplikasi yang terintegrasi dengan sistem *Braille*. Kotak Berhitung *Braille* tidak hanya membantu dalam operasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, tetapi juga dapat digunakan untuk konsep matematika tingkat lanjut.



Gambar 1. Kotak Berhitung *Braille*

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, *Braille* merupakan sistem tulisan berbasis abjad latin untuk tunanetra yang terdiri dari enam titik timbul dalam berbagai kombinasi sehingga dapat diraba. Misalnya, simbol tambah (+) dalam *Braille* direpresentasikan melalui kombinasi titik 2 dan titik 6. Selain itu, WHO (dalam Sempa, 2004) mengelompokkan tunanetra ke dalam dua kategori utama, yaitu buta (blind) dan kurang penglihatan (low vision). Kategori “buta” merujuk pada kondisi ketika fungsi penglihatan tidak dapat digunakan meskipun dengan alat bantu, sedangkan “low vision” merujuk pada individu dengan ketajaman penglihatan rendah yang masih mungkin dibantu dengan perangkat dukungan visual. Pemahaman mengenai karakteristik ini menjadi dasar penting dalam memilih media pembelajaran yang sesuai bagi siswa tunanetra, termasuk penggunaan Kotak Berhitung *Braille*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam beberapa siklus untuk melihat perubahan kemampuan siswa secara bertahap. PTK dipilih karena memberikan kesempatan bagi guru atau peneliti untuk memperbaiki proses pembelajaran secara langsung, mencoba strategi baru, dan mengamati dampaknya secara nyata terhadap hasil belajar. Subjek penelitian adalah satu orang siswa laki-laki tunanetra kelas VI di SLB Negeri Kanatang. Pemilihan subjek ini didasarkan pada hasil observasi peneliti selama kegiatan PPL, yang menunjukkan bahwa kemampuan berhitung siswa masih rendah dan memerlukan intervensi pembelajaran yang lebih konkret serta sesuai dengan karakteristik visualnya.

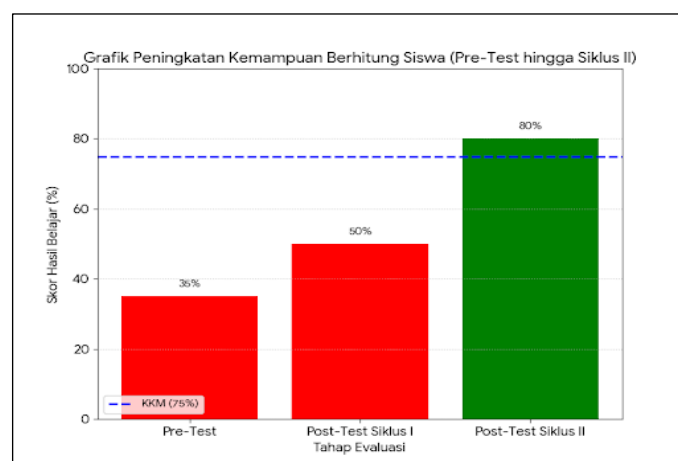
Penelitian ini menggunakan model PTK Kemmis dan McTaggart yang merupakan pengembangan dari model Kurt Lewin. Model ini terdiri dari empat komponen utama, yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). Keempat tahap tersebut dilakukan secara berulang pada setiap siklus untuk memastikan perbaikan pembelajaran berjalan secara sistematis. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun rancangan pembelajaran menggunakan media Kotak Berhitung Braille. Tahap tindakan berfokus pada pelaksanaan pembelajaran sesuai rencana. Selanjutnya, tahap observasi dilakukan untuk mencatat perkembangan kemampuan berhitung dan respon siswa selama proses berlangsung. Hasil observasi kemudian dianalisis pada tahap refleksi untuk menentukan perbaikan yang diperlukan sebelum melanjutkan ke siklus berikutnya. Dengan desain seperti ini, penelitian dapat menunjukkan efektivitas intervensi secara lebih akurat dan mendalam.

HASIL DAN DISKUSI

Bagian ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari setiap siklus pelaksanaan tindakan. Data yang ditampilkan mencakup perkembangan kemampuan berhitung penjumlahan 0–100 serta perubahan perilaku belajar siswa setelah penggunaan media Kotak Berhitung Braille. Untuk memperlihatkan perubahan yang terjadi secara lebih jelas, hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan diagram.

Tabel 1. Hasil penelitian siklus I dan siklus II

No	Subjek	Pre-test		Siklus I		Siklus II		Keterangan
		Skor	Kategori	Skor	Kategori	Skor	Kategori	
1	ECK	35	Sangat kurang	50	Sangat kurang	80	Sangat baik	Meningkat



Gambar 2. Grafik hasil siklus I dan siklus II

Tentu, berikut adalah grafik yang memvisualisasikan peningkatan kemampuan berhitung penjumlahan siswa tunggal, ECK, dari tahap Pra-Tindakan (Pre-Test) hingga akhir Siklus II, serta garis Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Gambar 2 menunjukkan efektivitas penggunaan media Kotak Berhitung Braille dalam meningkatkan hasil belajar siswa tunanetra. Pra-Tindakan (Pre-Test): Skor awal siswa hanya 35% , yang jauh di bawah target KKM 75%, memvalidasi perlunya intervensi.

Post-Test Siklus I: Terjadi peningkatan menjadi 50% setelah pengenalan media dan latihan penjumlahan satuan. Meskipun ada peningkatan, target KKM belum tercapai, sehingga tindakan dilanjutkan. Post-Test Siklus II: Setelah perbaikan tindakan, fokus pada penjumlahan puluhan, dan latihan *drill* intensif, skor siswa meningkat tajam hingga mencapai 80%. Skor ini telah melampaui KKM 75%, yang merupakan indikator keberhasilan penelitian. Peningkatan dari 35% (Pre-Test) menjadi 80% (Post-Test Siklus II) membuktikan bahwa intervensi dengan media Kotak Berhitung Braille sangat efektif dalam membantu siswa tunanetra menguasai konsep berhitung penjumlahan.

Hipotesis tindakan dalam penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan media *Box Braille* atau Kotak Berhitung *Braille* dapat meningkatkan kemampuan motorik halus dan kemampuan berhitung anak tunanetra di SLB Negeri Kanatang. Pengujian hipotesis dilakukan melalui dua indikator utama, yaitu peningkatan hasil belajar secara kuantitatif dan peningkatan keterampilan motorik halus secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan skor kemampuan berhitung dari 35% pada pra-tindakan menjadi 80% pada akhir siklus II. Karena skor tersebut melampaui KKM sebesar 75%, maka secara kuantitatif hipotesis dinyatakan diterima. Temuan ini sejalan dengan pandangan Mangold (2013) bahwa media taktil dapat memperkuat pemahaman konsep abstrak pada siswa tunanetra melalui pengalaman manipulatif yang lebih konkret.

Peningkatan aspek motorik halus diperoleh dari observasi terhadap indikator ketelitian, kecepatan, kelenturan, dan kerapian saat siswa memanipulasi kepingan-kepingan pada *Box Braille*. Skor observasi menunjukkan peningkatan dari kategori Cukup pada siklus I menjadi kategori Baik pada siklus II. Hal ini menunjukkan kemampuan manipulatif siswa semakin terlatih, yang menurut Lowenfeld (1971) merupakan komponen penting dalam keberhasilan pembelajaran matematika berbasis *Braille* karena keterampilan motorik halus berkaitan langsung dengan ketepatan membaca dan menulis simbol *Braille*. Selain itu, Palisano (2010) menegaskan bahwa peningkatan kemampuan motorik halus dapat memperbaiki kemandirian dan efektivitas anak dalam menyelesaikan tugas akademik.

Dengan mempertimbangkan peningkatan hasil belajar yang signifikan serta peningkatan keterampilan motorik halus yang konsisten, maka hipotesis tindakan bahwa “terdapat peningkatan kemampuan motorik halus pada anak tunanetra melalui penggunaan media *Box Braille* atau Kotak Berhitung *Braille* di SLB Negeri Kanatang” dinyatakan diterima. Temuan ini mendukung literatur yang menekankan pentingnya media konkret dan berbasis sentuhan dalam pembelajaran matematika bagi siswa tunanetra (Rosenblum & Amato, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dari kegiatan pra-tindakan, Siklus I, dan Siklus II dalam Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan menguji efektivitas media pembelajaran Kotak Berhitung Braille pada siswa Kelas 6 tunanetra di SLB Negeri Kanatang, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut, Media pembelajaran Kotak Berhitung Braille terbukti efektif secara signifikan dalam meningkatkan kemampuan berhitung penjumlahan bilangan 0-100 pada subjek penelitian. Ketuntasan Belajar Awal (Pre-Test): Kemampuan awal siswa berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) $\geq 75\%$ (simulasi 35%). Hasil Siklus I: Setelah intervensi awal, kemampuan siswa meningkat namun belum mencapai KKM (simulasi 50%). Hasil Siklus II: Setelah perbaikan tindakan, kemampuan siswa mencapai ketuntasan belajar sebesar 80% (simulasi), yang telah melampaui KKM 75%

Efektivitas Media: Peningkatan ini menunjukkan bahwa media Kotak Berhitung Braille berhasil menyediakan representasi konkret dan taktil yang sangat dibutuhkan oleh siswa tunanetra untuk memahami konsep matematika abstrak seperti penjumlahan dan konsep nilai tempat. Dengan tercapainya nilai tes hasil belajar siswa $\geq 75\%$ dan peningkatan keterampilan motorik halus, maka penelitian ini dinyatakan berhasil dan tindakan dihentikan pada Siklus II. Hipotesis tindakan yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berhitung dengan menggunakan media *Box Braille* atau Kotak Berhitung Braille diterima

REKOMENDASI

Berdasarkan kesimpulan dan temuan yang diperoleh selama penelitian, peneliti mengajukan beberapa saran yang ditujukan kepada berbagai pihak: Bagi Sekolah (SLB Negeri Kanatang) dan Guru, disarankan untuk menggunakan media Kotak Berhitung Braille (*Box Braille*) secara konsisten sebagai alat bantu utama dalam pengajaran matematika; Bagi Siswa Tunanetra adalah mendorong untuk terus berlatih dalam penggunaan Kotak Berhitung Braille secara mandiri guna agar siswa dapat meningkatkan kepercayaan diri dalam menghadapi pembelajaran Matematika; dan Bagi Peneliti adalah guna untuk menguji efektivitas media

Kotak Berhitung Braille dalam operasi menghitung yang lebih kompleks serta dalam pengembangan materi.

REFERENSI

- Abdullah, N. (2012). *Bagaimana mengajar anak tunanetra (di sekolah inklusi)*. *Magistra*, (82). Diakses dari <http://journal.unwidha.ac.id/index.php/magistra/article/viewFile/287/236>
- Agnintia, D., Rachmawati, F., Arsita, R., & Berti, P. L. (2012). *Quality self care and home care: Solusi kesehatan gigi dan mulut anak tunanetra di SDLB A-YKAB Surakarta*. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ajami, B. A., Shabzendedar, M., Rezay, Y. A., & Asgary, M. (2007). Dental treatment needs of children with disabilities. *JODDD*, 1(2).
- Al-Alousi, J. M. R. (2009). Oral health status and treatment needs among blind children in Iraq. *MDJ*, 6(4), 313–324.
- Andlaw, R. J., & Rock, W. P. (1992). *Perawatan gigi anak* (Ed. ke-2). Widya Medika.
- Anonim. (2008). *Mari bermitra*. Diakses dari <http://bamperxii.blogspot.com/2008/03/mari-bermitra.html>
- Bhardwaj, V. K. (2014). Tooth brushing behaviours and dental abrasion among the population in Shimla, Himachal Pradesh in India: A cross-sectional study. *Journal of Cranio-Maxillary Diseases*, 3(2), 89–94.
- Chetrus, V., & Ion, I. R. (2013). Dental plaque – Classification, formation, and identification. *International Journal of Medical Dentistry*, 3(2), 139–142.
- Depkes RI. (2013). *Riset kesehatan dasar (Riskesdas)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Gallagher, A., Sowinski, J., Bowman, J., et al. (2009). The effect of brushing time and dentifrice on dental plaque removal in vivo. *The Journal of Dental Hygiene*, 83(3), 111–116.
- Girsang, E. N. (2008). *Perbandingan oral higiene dan karies gigi pada anak tunanetra dan tidak tunanetra usia 12 dan 15 tahun* (Skripsi). USU eRepository.
- Lowenfeld, B. (1971). *The visually handicapped child in school*. American Foundation for the Blind.
- Mangold, S. (2013). *Teaching tactile strategies for students who are blind*. Texas School for the Blind and Visually Impaired Press.
- Marsh, P. D. (2009). Dental plaque as a biofilm: The significance of pH in health and caries. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 30(2), 76–78, 80, 83–87.
- Mintjelungan, C., Tambunan, E., & Takahindangen, S. (2013). *Gingiva pada penyandang tunanetra di Panti Tunanetra Manado*. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi.
- Palisano, R. J. (2010). Motor skill development in children with disabilities. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 30(2), 111–125.
- Rosenblum, L. P., & Amato, S. (2019). *Braille and tactile graphics instruction for students with visual impairments*. AFB Press.
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wangidjaja, I. (1995). *Anatomi gigi*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.