

MENINGKATKAN KEMAMPUAN MENGENAL ANGKA MENGGUNAKAN PUZZLE BRAILLE PADA MURID TUNANETRA KELAS I DI SLBN 1 MAKASSAR

Rahmawati Tri Utami¹, Faisal², Zulfitrh³

¹Jurusan Pendidikan Khusus Universitas Negeri Makassar, Makassar Indonesia

¹rahmawatihyugarahmawati47764am@gmail.com, ²faizal@unm.ac.id,

³Zulfitrh@unm.ac.id

ABSTRACT

This study aims to improve Braille number recognition skills for a grade I blind student at SLBN 1 Makassar using Braille Puzzle media. The research problems are: 1) How is the Braille number recognition ability before using the Braille Puzzle? 2) How is the Braille number recognition ability after using the Braille Puzzle ?3) Is there an improvement in Braille number recognition ability after the Braille Puzzle is given? This study is a quantitative descriptive research. The subject was one blind student in grade I at SLBN 1 Makassar. Data were collected through Braille number tactile tests and observation. The results showed that before the application of the Braille Puzzle media, the ability was in the fairly capable category, then after the application it improved to the capable category. It can be concluded that the use of Braille Puzzle media is effective in improving Braille number recognition skills for grade I blind students at SLBN 1 Makassar.

Keywords: *Braille Puzzle , Number Recognition, Blind Student*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan mengenal angka Braille pada murid tunanetra kelas I di SLBN 1 Makassar melalui media Puzzle Braille . Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah 1) Bagaimanakah kemampuan mengenal angka Braille sebelum menggunakan Puzzle Braille pada murid tunanetra kelas I di SLBN 1 Makassar? 2) Bagaimanakah kemampuan mengenal angka Braille setelah menggunakan Puzzle Braille pada murid tunanetra kelas I di SLBN 1 Makassar? 3) Apakah ada peningkatan kemampuan mengenal angka Braille pada murid tunanetra kelas I di SLBN 1 Makassar setelah diberikan Puzzle Braille ? Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Subjek penelitian adalah seorang murid tunanetra kelas I di SLBN 1 Makassar. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes perabaan angka Braille dan observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan mengenal angka Braille sebelum penerapan media Puzzle Braille berada pada kategori cukup mampu, kemudian setelah penerapan media Puzzle Braille meningkat menjadi kategori mampu. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan media Puzzle Braille efektif dalam meningkatkan kemampuan mengenal angka Braille pada murid tunanetra kelas I di SLBN 1 Makassar.

Kata Kunci: *Puzzle Braille , Mengenal Angka, Tunanetra*

A. Pendahuluan

Anak tunanetra merupakan salah satu kelompok Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) yang mengalami hambatan penglihatan sehingga memerlukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristiknya.

Kemampuan mengenal angka merupakan dasar penting dalam pembelajaran matematika. Namun, murid tunanetra sering mengalami kesulitan dalam membedakan pola titik Braille yang mirip, terutama angka 4, 5, 7, dan 8.

Berdasarkan observasi, wawancara, dan asesmen awal di SLBN 1 Makassar, seorang murid tunanetra kelas I mengalami kesulitan dalam mengenal angka *Braille*. Proses pembelajaran yang masih dominan verbal dan hafalan kurang efektif karena kurang melibatkan pengalaman taktil yang kuat. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan media *Puzzle Braille* sebagai alternatif media pembelajaran yang konkret, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan perabaan anak tunanetra.

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa melalui media

Puzzle Braille, kemampuan mengenal angka *Braille* pada murid tunanetra dapat meningkat.

B. Metode Penelitian

2.1 Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Jenis penelitian deskriptif bertujuan untuk memperoleh gambaran penggunaan *Puzzle Braille* dalam peningkatan kemampuan mengenal angka *Braille* pada murid tunanetra kelas I di SLBN 1 Makassar.

2.2 Variabel penelitian yaitu segala sesuatu yang berkaitan dengan penelitian yang telah ditetapkan oleh peneliti sehingga mendapatkan informasi yang dapat ditarik kesimpulannya. Variabel penelitian ini yakni kemampuan mengenal angka *Braille* melalui penggunaan media *Puzzle Braille*.

2.3 Teknik Pengumpulan Data Teknik dilakukan melalui tes perabaan angka *Braille* (sebelum dan sesudah intervensi) serta observasi selama proses pembelajaran.

2.4 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara

deskriptif kuantitatif dengan men-tabulasi skor tes awal dan tes akhir, mengkonversi ke persentase, mem-bandingkan hasil, serta memvisuali-sasikan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Kemampuan Mengenal Angka Braille Sebelum Penggunaan Puz-zle Braille

Sebelum penerapan media Puzzle Braille (pre-test), kemampuan subjek berada pada kategori cukup mampu dengan skor persentase 60%. Subjek masih mengalami kesulitan utama dalam mem-bedakan pola titik Braille yang mirip (angka 4 dan 5, 7 dan 8), orientasi ruang pada papan puzzle, serta penyusunan angka secara mandiri. Subjek sering ragu-ragu dan me-merlukan bimbingan verbal maupun fisik dari peneliti.

3.2 Pelaksanaan intervensi-

menggunakan *Puzzle Braille*

Intervensi dilakukan selama 12 per-temuan. Media Puzzle Braille ber-bentuk geometris (lingkaran, se-gitiga, persegi, dll.) dengan titik Braille timbul dari manik-manik pada permukaan kayu. Pembelaja-ran dilakukan secara bertahap: pengenalan tekstur dan bentuk,

diferensiasi pola titik, serta penyusunan urutan angka. Subjek menunjukkan perkembangan yang progresif dari pertemuan ke per-temuan, terutama dalam kecepatan meraba, akurasi identifikasi, dan kemandirian.

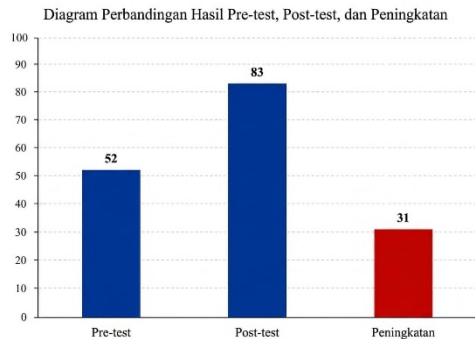
3.3 Kemampuan mengenal angka braille setelah penggunaan *Puz-zle Braille*

Pada post-test (pertemuan ke-12), kemampuan subjek meningkat menjadi kategori mampu dengan skor persentase 80%. Subjek mampu mengidentifikasi angka secara mandiri, mem-bedakan pola titik yang mirip dengan lebih cepat, dan menyusun urutan angka 1-10 dengan akurasi tinggi.

3.4 Peningkatan Kemampuan dan Visualisasi Perkembangan

Terdapat peningkatan signifikan sebesar 20% setelah penerapan me-dia Puzzle Braille. Perkembangan kemampuan subjek selama 12 per-temuan divisualisasikan dalam ben-tuk diagram garis yang menunjukkan tren peningkatan yang konsisten. Di-agram garis tersebut menggam-barkan skor persentase pada setiap fase: awal intervensi masih fluktuatif dan rendah, kemudian naik secara

bertahap mulai pertemuan ke-5, dan stabil di level tinggi pada pertemuan akhir.



Gambar 1 Perbandingan hasil pretest dan Posttest

terlihat adanya peningkatan kemampuan subjek yang merata pada seluruh aspek pengujian. Peningkatan sebesar 20% pada setiap butir soal menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan tidak hanya memperbaiki hafalan subjek, tetapi juga meningkatkan ketajaman taktil dan orientasi spasialnya secara menyeluruh.

Secara keseluruhan, kenaikan rata-rata nilai dari 60 (Cukup Mampu) menjadi 80 (Mampu). Capaian ini menunjukkan efektivitas penggunaan media Puzzle Angka Braille dalam proses pembelajaran. Kemampuan subjek dalam menyusun kepingan acak (soal nomor 5) yang awalnya merupakan hambatan terbesar, kini menunjukkan progres yang stabil seiring dengan

meningkatnya kepercayaan diri subjek dalam mengeksplorasi media secara mandiri.

D. Kesimpulan

1. Kemampuan mengenal angka Braille pada murid tunanetra kelas I di SLBN 1 Makassar sebelum penggunaan Puzzle Braille berada pada kategori cukup mampu.
2. Kemampuan mengenal angka Braille setelah penggunaan Puzzle Braille berada pada kategori mampu.
3. Terdapat peningkatan kemampuan mengenal angka Braille melalui penggunaan media Puzzle Braille pada murid tunanetra kelas I di SLBN 1 Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrahams, K. (2025). Exploring communication supports for children with visual impairment and blindness: A case study. *African Journal of Disability*, 14, 1620. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12135122/pdf/AJOD-14-1620.pdf>
- Ahuja, S., et al. (2022). Tactile materials in practice: Understanding the experiences of teachers of the visually impaired. *ACM Transactions on Accessible Computing*, 15(3), 1-34. <https://doi.org/10.1145/3508364>

- Aloisia, O., & Kung, D. (n.d.). Efektivitas media puzzle huruf Braille terhadap kemampuan menulis kata-kata bahasa Inggris bagi siswa tunanetra kelas I di SLB A Yaketunis Yogyakarta. Retrieved from <http://eprints.uny.ac.id/1378/1/lilis.pdf>
- Arikunto, S. (1999). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azli, A. U. F., et al. (2024). Crafting mathematical minds by engaging Braille-tangible 3in1 3D printed geoboards module for visually impaired children.
- Bolt, D. (2022). *Finding blindness*. Taylor & Francis.
- BSKAP. (2024). Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 032/H/KR/2024 tentang capaian pembelajaran pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah pada kurikulum merdeka. Jakarta: Kemendikbudristek. Retrieved from https://uploads.belajar.id/document/files/Kepka_BSKAP_Nomor_032-2024_Tentang_Capaian_Pembelajaran_pada_Pendidikan_Anak_Usia_Dini,_Jenjang_Pendidikan_Dasar_dan_Jenjang_Pendidikan_Menengah_pada_Kurikulum_Merdeka_01j0qf4dzz8dfwzqt_pfkbyzv7.pdf
- Chamnankrom, T., et al. (2021). Creating tactile educational materials for the visually impaired and blind using AI and additive manufacturing. *Applied Sciences*, 11(16), 7552. <https://doi.org/10.3390/app11167552>
- Dewi, C. O., Abadi, R. F., & Pratama, T. Y. (2021). Penggunaan media ular tangga Braille dalam meningkatkan kemampuan mengenal bilangan angka 1–10 anak dengan hambatan penglihatan. *Jurnal UNIK: Pendidikan Luar Biasa*, 6(2), 115. <https://doi.org/10.30870/unik.v6i2.12992>
- Griffin-Shirley, N., et al. (2020). BrailleBlocks: Computational Braille toys for collaborative learning. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-12. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376295>
- Hallahan, D. P., Kauffman, J. M., & Pullen, P. C. (2023). *Exceptional learners: An introduction to special education* (15th ed.). Pearson.
- Hsu, B.-M. (2020). Braille recognition for reducing asymmetric communication between the blind and non-blind. *Symmetry*, 12(7), 1069. <https://doi.org/10.3390/sym12071069>
- Husna, N. (2025). Implementasi pembelajaran berdiferensiasi di kelas inklusi sekolah dasar. *JIC Nusantara*, 5(1), 1-12. Retrieved from <https://jicnusanantara.com/index.php/jicn/article/download/5853/5913>
- Ibrahim, N. W., Manoarfa, M., Ismail, M. F., & Irawan, N. (2025). Peran media pembelajaran dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. *Jurnal Literasi Digital*, 5(2), 134–144. <https://doi.org/10.54065/jld.5.2.2025.668>

- Igirisa, S. S., Fuad, Y., & Ismail, S. (2019). Development of Braille number card as learning media on integer materials for blind students. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 1(4). <https://doi.org/10.29103/ijevs.v1i4.1604>
- Jantanasakulwong, K., et al. (2025). Effectiveness of a tactile graphic book with Braille and audio feedback in reducing dental anxiety among visually impaired students: A randomized controlled trial. *Dentistry Journal*, 13(2), 45. <https://doi.org/10.3390/dj13020045>
- Juliani, D. (2022). Pengaruh penggunaan media puzzle Braille terhadap peningkatan kemampuan membaca permulaan peserta didik tunanetra kelas I SDLB SLB Negeri Ciamis [Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia]. Retrieved from <https://repository.upi.edu/87627/>
- Kemendikbudristek. (2024). Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 12 Tahun 2024 tentang kurikulum pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Retrieved from <https://peraturan.go.id/files/permendikbudristek-no-12-tahun-2024.pdf>
- Krishnamoorthy, S., et al. (2025). A novel tactile learning assistive tool for the visually and hearing impaired: Integrating Morse code with 3D CNN and LSTM. *Bioengineering*, 12(3), 253. <https://doi.org/10.3390/bioengineering12030253>
- Li, C. (2023). Structure design of Braille puzzles based on 3D printing technology. *Lecture Notes in Electrical Engineering*, 146–152. https://doi.org/10.1007/978-981-19-9024-3_20
- Mangunsong, F. (1998). Psikologi dan pendidikan anak luar biasa. LPSP3 UI.
- Manitsa, I. (2024). The development of Vi-Connect: An educational game for the social inclusion at school of students with vision impairment. *Frontiers in Education*, 9, 1348570. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11620618/pdf/feduc-09-1348570.pdf>
- Molli, D., & Nini, D. (2020). Teori belajar dan implikasinya dalam pembelajaran. Edu Publisher.
- Mutti, R. S. (2025). Pengaruh media puzzle Braille dalam meningkatkan kemampuan mengenal lambang bilangan Braille pada anak tunanetra kelas IV di SLB Negeri Bekasi Jaya [Skripsi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa]. Retrieved from <https://eprints.untirta.ac.id/53923/>
- Nisa, K., Mambela, S., & Badiah, L. I. (2018). Karakteristik dan kebutuhan anak berkebutuhan khusus. *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 2(1), 33–40. <https://doi.org/10.36456/abadimas.v2.i1.a1632>
- Ni'matuzahroh, N., Yuliani, S. R., Soen, M., & Mein-Woei, M. (2021). Psikologi dan intervensi pendidikan anak berkebutuhan khusus. UMM Press.

- Nugroho, B. (2025). Pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan perkembangan akademik peserta didik berkebutuhan khusus. *Psiko Edukasi*, 1(1), 1-10. Retrieved from <https://ejournal.atmajaya.ac.id/index.php/psikoedukasi/article/view/6999>
- Nurmayani, N. (2025). Strategi guru SLB dalam menyesuaikan pembelajaran berdiferensiasi sesuai kebutuhan individu siswa berkebutuhan khusus. *RISOMA: Journal of Social and Humaniora Research*, 3(1), 1-12. Retrieved from <https://journal.appisi.or.id/index.php/risoma/article/view/822>
- Park, B. S., et al. (2023). Visual and tactile perception techniques for Braille recognition. *Micro and Nano Systems Letters*, 11(1), 1-8. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1186/s40486-023-00191-w>
- Paths to Literacy. (n.d.). Tactile books for students with visual impairments. Retrieved from <https://www.pathstoliteracy.org/tactile-books-students-visual-impairments>
- Rahmi, H., Sari, N., & Fajrianti, I. (2024). Pendidikan anak berkebutuhan khusus. Sada Kurnia Pustaka.
- Roman-Lantzy, C., & Tietjen, M. (2021). CVI and the math mind. Perkins School for the Blind. Retrieved from https://www.perkins.org/wp-content/uploads/2021/07/cvi_and_math_2021_final.pdf
- Rosmino, L. R., Asdianti, S., Rahmayanti, R., & Fitriani. (2021). Implementasi media pembelajaran domino Braille dalam meningkatkan kemampuan berhitung siswa tunanetra. *Pedagogika*, 12(2), 176–183. <https://doi.org/10.37411/pedagogika.v12i2.949>
- Salcuni, S., Di Riso, D., & Lis, A. (2020). How visual is the "number sense"? Insights from the blind. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 118, 290-297. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.07.033>
- See, A. R., et al. (2021). Creating tactile educational materials for the visually impaired and blind students using AI cloud computing. *Applied Sciences*, 11(16), 7552. <https://doi.org/10.3390/app11167552>
- Shestu, B. (2014). Media puzzle huruf Braille terhadap pengenalan abjad pada anak tunanetra kelas TK. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 6(6).
- Sjamsu, B. (2019). Buku ajar ilmu kesehatan mata. Airlangga University Press.
- Sugiyono. (2013). Cara mudah menyusun skripsi, tesis, dan disertasi (STD). Alfabeta.
- Sumadi, S. (2008). Metodologi penelitian. Rajawali Press.
- Tabi-Agyei, E., et al. (2023). Educating students living with blindness and visual impairment: A critical inquiry into the production processes and use of innovative tactile teaching and learning materials (TLMs). *Journal of Arts and Humanities*, 12(2), 42–58. <https://doi.org/10.18533/jah.v12i02.2312>

Teaching Visually Impaired. (2025). Tactile exploration. Retrieved from <https://www.teachingvisuallyimpaired.com/tactile-exploration.html>

Titin, T., Yuniarti, A., Shalihah, A. P., Amanda, D., Ramadhini, I. L., & Virnanda, V. (2023). Memahami media untuk efektivitas pembelajaran. *JUTECH Journal of Education and Technology*, 4(2), 111–123.
<https://doi.org/10.31932/jutech.v4i2.2907>

Widayanthi, C., Subhaktiyasa, P. G., Hariyono, H., & Andrini, V. S. (2024). Teori belajar dan pembelajaran. PT Sonpedia Publishing Indonesia.

World Health Organization. (2023, August 10). Blindness and vision impairment. World Health Organization. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

Yang, Y. (2025). Theory of mind development in children with congenital visual impairment: Role of visual impairment and verbal ability. *Psychological Journal*, 15(1), e70063. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12856232/pdf/pchj.70063.pdf>

Zychem Ltd. (2024). Braille and tactile graphics are essential in education. Retrieved from <https://zychemltd.com/braille-with-tactile-graphics-a-powerful-combination-for-education>