

PENGARUH BRAIN-BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN BERHITUNG DASAR PADA SISWA AUTIS KELAS 7

Anita Astiarum Wulandari¹, Ahmad Zaki Emyus², Lailil Aflahkul Yaum³
Universitas PGRI Argopuro Jember^{1,2,3}
anitaastiarum21@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL) terhadap kemampuan berhitung dasar siswa autis kelas 7 di SLBN Branjangan Jember. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan jenis *Single Subject Research* (SSR) menggunakan desain A-B. Subjek penelitian adalah seorang siswa autis kelas 7 yang menunjukkan hambatan dalam berhitung. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan dari rerata persentase pada fase baseline (28%–36%) menjadi (60%–80%) pada fase intervensi. Tidak adanya overlap antara data baseline dan intervensi (0%) serta arah kecenderungan meningkat (+) menunjukkan bahwa model BBL memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berhitung dasar siswa autis. Temuan ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Brain-Based Learning* (BBL) terhadap kemampuan berhitung dasar siswa autis kelas 7 di SLBN Branjangan Jember.

Kata kunci: Brain-Based Learning, Kemampuan Berhitung Dasar, Siswa Autis

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the Brain-Based Learning (BBL) model on the basic arithmetic skills of seventh-grade autistic students at the Branjangan Special Needs School in Jember. The research method employed was a quantitative approach with a Single-Subject Research (SSR) design, utilizing an A-B design. The subject was a seventh-grade autistic student who exhibited difficulties in arithmetic. The results showed a significant increase from the average percentage in the baseline phase (28%–36%) to 60%–80% in the intervention phase. The absence of overlap between baseline and intervention data (0%) and the upward trend (+) indicate that the BBL model has a positive effect on improving the basic arithmetic skills of seventh-grade autistic students at the Branjangan Special Needs School in Jember.

Keywords: Brain-Based Learning, Basic Arithmetic Skills, Autistic Students

PENDAHULUAN

Berdasarkan Undang Undang Dasar 1945 pasal 31 Ayat (1), Undang–Undang Nomor 20 tahun 2003, serta PP No. 17 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan Pendidikan Pasal 129 Ayat (3) mengungkapkan bahwa Dalam upaya mewujudkan pemerataan hak belajar, pemerintah dan lembaga pendidikan di Indonesia memberikan kebijakan pendidikan yaitu dengan adanya pendidikan inklusif dan khusus bagi anak berkebutuhan khusus, termasuk siswa autis.

Siswa autis di Sekolah Luar Biasa (SLB) sering menghadapi kesulitan dalam memperoleh keterampilan akademik, salah satunya adalah berhitung dasar. Kemampuan berhitung dasar, seperti penjumlahan dan pengurangan, sangat penting untuk pembelajaran lanjutan dan kehidupan sehari-hari. Namun, data menunjukkan bahwa adaptasi terhadap pendekatan pembelajaran konvensional, kesulitan berkomunikasi, dan masalah fokus menyebabkan banyak siswa autis mengalami kesulitan memahami konsep matematika dasar (Fauziyah et al., 2021; Sabaruddin et al., 2020; Mustafa et al., 2024; Wati et al., 2023).

Di SLBN Brangjangan Jember, khususnya pada siswa autis kelas 7, ditemukan fenomena rendahnya kemampuan berhitung dasar. Hal ini berdampak pada ketidakmampuan siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas sederhana yang melibatkan operasi bilangan, serta menurunkan kepercayaan diri dan motivasi belajar. Guru menghadapi tantangan dalam memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa autis dan penggunaan pendekatan konvensional masih sering menemui hambatan, mengingat karakteristik belajar mereka yang unik, sehingga diperlukan inovasi model pembelajaran yang ramah otak dan mendukung perkembangan kognitif siswa.

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pendidikan, pendekatan pembelajaran berbasis otak (*brain-based learning*) semakin mendapatkan perhatian sebagai alternatif yang mampu mengakomodasi kebutuhan belajar siswa dengan berbagai karakteristik. Brain-Based Learning (BBL) merupakan model pembelajaran yang menyesuaikan proses belajar dengan cara kerja otak manusia, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyenangkan. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa BBL efektif meningkatkan kemampuan kognitif, literasi data, dan pemahaman konsep pada siswa sekolah dasar Funa et al., (2004); Ayubi et al., (2004), termasuk anak berkebutuhan khusus (Imani et al., 2024; Rasheed & Hanafy, 2023; Fajri & Supena, 2024).

Pada siswa autis, pendekatan BBL yang dikombinasikan dengan media visual dan permainan telah menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan penguasaan materi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Jamil, 2025; Ravale et al., 2023; Kumar & Nagalakshmi, 2023). Selain itu, penelitian lain juga menekankan pentingnya menciptakan suasana belajar yang kondusif, memperhatikan minat siswa, serta memberikan ruang bagi siswa untuk mengekspresikan ide dan pendapat (Widodo, 2018; Aisyah, 2020; Dalimunthe et al., 2024; Berlin & Cohen, 2020).

Meskipun sudah ada penelitian mengenai penerapan BBL pada siswa sekolah dasar dan anak berkebutuhan khusus, namun belum banyak penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh BBL terhadap kemampuan berhitung dasar pada siswa autisme di SLB, khususnya di kelas 7 SLBN Brangjangan Jember. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada aspek literasi, komunikasi, atau pemahaman konsep umum, sedangkan aspek berhitung dasar pada siswa autisme masih minim dibahas secara mendalam. Selain itu, penelitian-penelitian sebelumnya juga belum banyak yang mengintegrasikan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan sensorik dan kognitif siswa autisme.

Penelitian ini memiliki urgensi tinggi karena dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan model pembelajaran inovatif bagi siswa autisme, khususnya dalam meningkatkan kemampuan berhitung dasar. Dari sisi praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru dan tenaga pendidik di SLB dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan. Selain itu, penelitian ini juga dapat memperkaya khasanah ilmu pendidikan khusus terkait strategi pembelajaran berbasis otak yang adaptif terhadap kebutuhan siswa autisme. Secara lebih luas, penelitian ini diharapkan mampu mendukung terwujudnya pendidikan inklusif dan berkualitas bagi semua anak tanpa terkecuali (Halmatuzzuhrotulaini & Adiansha, 2024).

Brain-Based Learning (BBL) adalah pendekatan pembelajaran yang didasarkan pada pemahaman tentang cara kerja otak manusia. Teori ini menekankan pentingnya menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, bebas dari ancaman, serta melibatkan berbagai indera dan aktivitas yang merangsang otak secara optimal. BBL menekankan pembelajaran dengan kehadiran pikiran, tingginya gairah belajar, realisme, kesenangan, kerjasama, dan minimnya tekanan, sehingga siswa lebih mudah menyerap dan mengingat informasi (Abdel-Bary, 2021; Kambash et al., 2022). Pendekatan ini juga mendorong siswa untuk membangun makna dari apa yang dipelajari serta mengembangkan kemampuan memecahkan masalah secara mandiri.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa BBL efektif dalam meningkatkan keterampilan akademik pada siswa berkebutuhan khusus, termasuk siswa autisme. Program pembelajaran berbasis BBL secara signifikan meningkatkan kemampuan matematika dan motivasi belajar pada siswa dengan kesulitan belajar (Mekarina & Ningsih, 2017; Fathiazar et al., 2020). Penelitian Imani et al., (2024) menunjukkan Kedua pendekatan, *brain-based learning* dan strategi regulasi diri, terbukti efektif dalam meningkatkan prestasi akademik siswa dengan kesulitan belajar spesifik. Kombinasi keduanya berpotensi memberikan pendekatan pembelajaran yang lebih menyeluruh untuk mendukung perkembangan kognitif dan kualitas pendidikan siswa. Temuan ini relevan karena siswa autisme juga sering mengalami tantangan dalam pemahaman konsep matematika dasar akibat hambatan kognitif dan emosional (Lievore & Mammarella, 2024; Tonizzi & Usai, 2024).

Kemampuan berhitung dasar merupakan fondasi penting dalam pembelajaran matematika, namun siswa autisme sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep

ini karena hambatan komunikasi, fokus, dan pemrosesan informasi. Penelitian pada anak berkebutuhan khusus lain, seperti siswa tunagrahita, menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan berbasis teknologi dapat meningkatkan kemampuan berhitung sederhana secara signifikan (Dico et al., 2023). Hal ini menegaskan pentingnya penggunaan metode pembelajaran yang adaptif dan inovatif dalam pendidikan khusus.

BBL adalah pendekatan pembelajaran yang mengoptimalkan cara kerja otak melalui aktivitas yang melibatkan berbagai indera, pengalaman langsung, serta suasana belajar yang menyenangkan dan minim tekanan (Syarifuddin et al., 2025). Dalam konteks matematika, BBL telah terbukti meningkatkan kemampuan berpikir sistematis, koneksi matematis, dan keterampilan berpikir reflektif matematis pada siswa dibandingkan model pembelajaran konvensional (Srimuliati et al., 2022). Siswa yang belajar dengan BBL cenderung lebih aktif, termotivasi, dan mampu memahami konsep secara mendalam karena pembelajaran didesain sesuai dengan cara otak memproses dan menyimpan informasi.

Siswa autisme sering mengalami tantangan dalam pemahaman konsep matematika dasar, terutama berhitung, karena hambatan dalam komunikasi, fokus, pemrosesan informasi, dan adaptasi terhadap metode pembelajaran yang kurang inovatif. Kemampuan berhitung dasar (penjumlahan, pengurangan, manipulasi bilangan) merupakan fondasi penting dalam pembelajaran matematika dan kehidupan sehari-hari. Siswa autisme membutuhkan pendekatan yang lebih personal, visual, dan multisensorik agar dapat memahami konsep matematika secara optimal.

Berdasarkan kajian hasil penelitian sebelumnya mengungkapkan tentang BBL pada siswa autisme di SLB masih terbatas, hasil kajian pada siswa berkebutuhan khusus dan siswa umum menunjukkan bahwa BBL efektif dalam meningkatkan kemampuan matematika, motivasi, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, oleh karena itu, dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan BBL terhadap kemampuan berhitung dasar siswa Autisme Kelas 7 di SLBN Branjangan Jember. Dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa autisme kelas 7 di SLB mengatasi hambatan dalam berhitung dasar dan meningkatkan hasil belajar matematika secara signifikan.

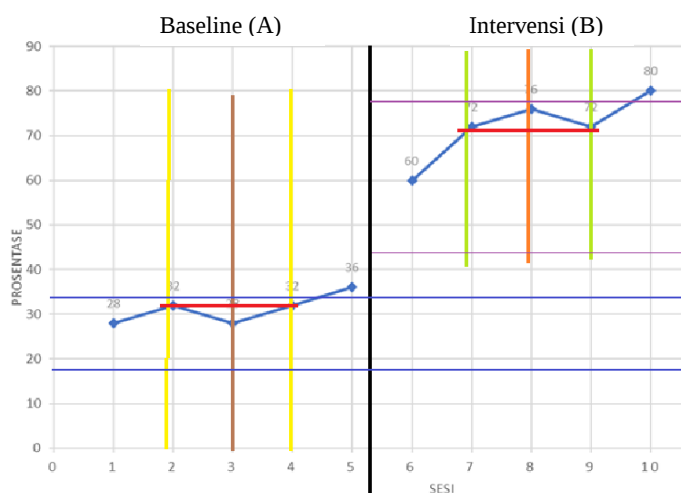
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *Single Subject Research* (SSR) atau penelitian subjek tunggal dengan Menggunakan desain AB. setiap fase baseline dilaksanakan 5 sesi dan intervensi dilakukan sebanyak 5 sesi. Subjek penelitian adalah 1 dengan inisial AR siswa autisme kelas 7 di SLBN Branjangan Jember yang telah didiagnosis secara sebagai penyandang autisme dan memiliki kesulitan dalam kemampuan berhitung dasar 1-5. Teknik pengumpulan data berupa tes kemampuan berhitung dengan menggunakan lembar kinerja berhitung dasar penjumlahan dan pengurangan pada setiap sesi, dengan perhitungan menggunakan prosentase. Teknik Analisis data menggunakan grafik garis yang terdiri dari analisis

dalam kondisi dan antar kondisi. Analisis dalam kondisi meliputi Panjang kondisi, Estimasi Kecenderungan arah, kecenderungan stabilitas, jejak data, level stabilitas dan rentang dan perubahan level, sedangkan antar kondisi meliputi Jumlah varial, perubahan arah dan efeknya, perubahan stabilitas, perubahan level dan data overlap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Brain-Based Learning Terhadap Kemampuan Berhitung Dasar Pada Siswa Autis Kelas 7 Di SLBN Branjangan Jember. Proses penelitian dilaksanakan dalam dua fase, yaitu fase *baseline* dan fase *intervensi*. Masing-masing fase dilakukan sebanyak lima sesi, dengan durasi setiap sesi yaitu 60 menit. Dari hasil tes selama fase *baseline*, diperoleh persentase hasil sebesar 28%, 32%, 28%, 32%, dan 36%. Nilai terendah tercatat sebesar 28% pada sesi pertama, dimana siswa baru mulai fokus. Sementara itu, nilai tertinggi sebesar 36% dicapai pada sesi keempat. Secara umum, hasil *baseline* menunjukkan bahwa siswa masih memerlukan banyak bimbingan. Sedangkan, Pada fase *intervensi*, persentase hasil berkembang drastis menjadi 60%, 72%, 76%, 72%, dan 80%. Nilai terendah sebesar 60% pada. dan persentase hasil menjadi 80%. Adapun data secara grafik dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar1.
Grafik Garis Baseline dan Intervensi

Analisis data dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu analisis dalam kondisi dan antar kondisi. Pada analisis dalam kondisi, jumlah sesi pada fase *baseline* dan *intervensi* masing-masing lima sesi. Estimasi kecenderungan menunjukkan arah peningkatan (+). Pada fase *baseline*, stabilitas berada pada angka 60% dengan mean level 43,2, batas atas 47, dan batas bawah 39. Sementara itu, pada fase *intervensi*, stabilitas meningkat menjadi 80%, dengan mean level 96,8, batas atas 104,3, dan batas bawah 89,3. Ini menunjukkan bahwa data pada fase *intervensi* lebih stabil dan

berkembang dibandingkan dengan fase baseline. Level skor pada fase baseline berada di rentang 28% - 36%, sedangkan fase *intervensi* berada pada rentang 60% - 80%. Perubahan level dari *baseline* ke *intervensi* adalah sebesar +8 poin pada *baseline* dan +20 poin pada *intervensi*. Dan Perubahan Level menunjukkan nilai positif dengan angka +34 dengan data prosentase overlap sebesar 0%.

Tabel 1.
Rangkuman Hasil Analisis Antar Kondisi

Kondisi	B2/A1
Perbandingan kondisi	2 : 1
Jumlah variabel	1
Kecenderungan dan efeknya	
	(+) (+)
Perubahan stabilitas	variabel ke variabel
Perubahan level	36-60
	(+34)
Persentase <i>overlap</i>	(0%)

Berdasarkan hasil analisis antar kondisi, perbandingan antara fase *baseline* (A) dan fase *intervensi* (B) menunjukkan adanya satu variabel yang berubah, yaitu Brain-Based Learning. Garis tren menunjukkan arah meningkat (+) dari fase A ke B. Nilai persentase *overlap* adalah 0% yang berarti tidak ada data *intervensi* yang berada dalam rentang baseline. Ini menunjukkan bahwasanya hasil penelitian ini terdapat Pengaruh Brain-Based Learning Terhadap Kemampuan Berhitung Dasar Pada Siswa Autis Kelas 7 Di SLBN Branjangan Jember.

Analisis data dalam dan antar kondisi juga memperkuat temuan bahwa Brain-Based Learning mampu menciptakan stabilitas hasil belajar yang lebih baik. Pada fase *intervensi*, stabilitas meningkat menjadi 80% dengan mean level 96,8, jauh lebih tinggi dibandingkan baseline yang hanya mencapai 43,2. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pendekatan berbasis otak efektif dalam meningkatkan keterampilan akademik siswa dengan kebutuhan khusus, termasuk dalam bidang matematika. Hal ini senada juga dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Iuculano et al., (2015) menyoroti bahwa *intervensi* kognitif berbasis otak mampu menormalkan aktivitas otak dan meningkatkan performa matematika pada anak dengan kesulitan belajar matematika. *Intervensi* ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar, namun juga memicu *neuroplastisitas* yang mendukung perkembangan kognitif jangka panjang.

Secara teoritis, hasil ini didukung oleh temuan dari penelitian lain yang menunjukkan bahwa *intervensi* berbasis otak, baik melalui pembelajaran maupun stimulasi langsung, dapat meningkatkan fungsi memori dan kemampuan kognitif siswa dengan hambatan belajar. Meta-analisis oleh Maralan et al., (2023) menemukan

bahwa stimulasi otak memiliki efek besar dalam meningkatkan memori dan keterampilan dasar pada anak dengan learning disabilities, termasuk matematika

Penerapan BBL juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Siswa menjadi lebih aktif, antusias, dan menunjukkan minat yang lebih tinggi dalam mengikuti setiap sesi pembelajaran. Hal ini penting karena motivasi intrinsik merupakan salah satu faktor kunci dalam keberhasilan belajar anak autis, terutama dalam mata pelajaran yang dianggap sulit seperti matematika. Berdasarkan hasil penelitian oleh Tonizzi & Usai (2024); Fernández-Cobos et al., (2025) menemukan bahwa anak autis cenderung memiliki kekuatan pada matematika dasar, namun membutuhkan dukungan pada aspek pemahaman instruksi dan pemecahan masalah. BBL yang menekankan penggunaan media visual, aktivitas konkret, dan suasana belajar yang menyenangkan terbukti membantu siswa autis dalam memahami konsep berhitung dasar secara lebih efektif.

Dari sisi praktis, hasil penelitian ini memberikan rekomendasi bagi guru dan praktisi pendidikan di SLB untuk mengadopsi model BBL dalam pembelajaran matematika. Penggunaan media pembelajaran yang menarik, aktivitas yang melibatkan berbagai indera, serta suasana belajar yang bebas tekanan dapat membantu siswa autis mencapai potensi maksimal mereka dalam berhitung dasar. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa Brain-Based Learning adalah salah satu strategi pembelajaran yang efektif dan adaptif untuk meningkatkan kemampuan berhitung dasar siswa autis. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian internasional dan nasional yang merekomendasikan intervensi berbasis Brain untuk anak dengan kebutuhan khusus, khususnya dalam bidang matematika dasar Tonizzi & Usai (2024) dan Penelitian yang dilakukan oleh Susdarwono (2022) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Brain-based Learning melalui media Kartu Bermain Pintar (KBP) memiliki korelasi yang tinggi (74,45%) dengan tingkat penguasaan siswa autis pada materi yang diajarkan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan analisis korelasi, dan hasilnya menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara penggunaan media kartu pintar berbasis BbL dengan penguasaan materi oleh siswa autis.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan *Brain-Based Learning* secara signifikan meningkatkan kemampuan berhitung dasar siswa autis kelas 7 di SLBN Branjangan Jember. Model ini terbukti efektif karena menyesuaikan cara belajar dengan karakteristik kognitif siswa autis, melalui pendekatan multisensori, visualisasi, dan suasana belajar yang menyenangkan. penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya melibatkan satu subjek dan tidak membandingkan dengan kelompok lain. Untuk pengembangan ke depan, disarankan agar model BBL diuji lebih lanjut dengan variasi subjek, durasi intervensi yang lebih panjang, serta integrasi teknologi interaktif agar hasilnya dapat digeneralisasi dan diterapkan lebih luas dalam pendidikan inklusif. Saran yang dapat diberikan dalam

kontribusi penelitian ini diantaranya untuk pendidik, orangtua dan kebijakan dari sekolah dapat menerapkan dan mengimplementasikan penerapan *Brain-Based Learning* ini untuk meningkatkan kemampuan anak berhitung khususnya untuk anak autis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisya, N. (2020). Brain Based Learning (Pembelajaran Berbasis Otak) pada Anak Usia Dini. *J-SANAK: Jurnal Kajian Anak*, 2(1), 23-39. <https://doi.org/10.24127/j-sanak.v2i01.362>
- Abdel-Bary, A. M. (2021). The Effect of An Educational Program Based on The Theory of Brain-Based Learning on The Development of Emotional Intelligence and Some Basic Skills in Volleyball. *The International Scientific Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 9(2), 97-109. <https://doi.org/10.21608/isjpes.2021.63843.1041>
- Ayubi, T., Kadri, H., Fitria, Y., & Rahmi, U. (2024). Recognizing Each Student's Unique Learning Style: Adapting the Brain-Based Learning Approach in Natural and Social Science Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 10(12), 10161–10168. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i12.9657>
- Berlin, R., & Cohen, J. (2020). The Convergence of Emotionally Supportive Learning Environments and College and Career Ready Mathematical Engagement in Upper Elementary Classrooms. *AERA Open*, 6. <https://doi.org/10.1177/2332858420957612>
- Dalimunthe, H., Dewi, I., Yunita, Y., Faadhil, F., & Lubis, D. M. G. S. (2024). Building a Supportive Learning Environment: The Role of Psychology in Increasing Student Motivation and Engagement. *OPSearch: American Journal of Open Research*, 3(4). <https://doi.org/10.58811/opsearch.v3i4.107>
- Dico, A. M., Hastuti, W. D., & Am, M. S (2023). Permainan Edukasi Matematika (GEMA) Berbasis CAI (Computer Assisted Instruction) dalam Pembelajaran Berhitung Sederhana bagi Siswa Tunagrahita. *Jurnal ICSAR*, 7(1), 159-166. <http://dx.doi.org/10.17977/um005v7i12023p159>
- Fajri, H. M., & Supena, A. (2024). Systematic Literature Review: Bagaimana Efektivitas Brain-Based Learning terhadap Mathematical Abilities Siswa Sekolah Dasar?. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 5373-5386. <https://doi.org/10.23969/jp.v9i2.14872>
- Fathiazar, E., Mani, A., Adib, Y., & Sharifi, Z. (2020). Effectiveness of an Educational Neuroscience-Based Curriculum to Improve Academic Achievement of Elementary Students with Mathematics Learning Disabilities. *Research and Development in Medical Education*, 9, 18-18. <https://doi.org/10.34172/rdme.2020.018>

- Fauziyah, N., Budayasa, I., & Juniati, D. (2021). The Ability of Student with Autism Spectrum Disorder (ASD) in Completing Basic Mathematics Operations (BMO). *Proceedings of the 1st Paris Van Java International Seminar on Health, Economics, Social Science and Humanities (PVJ-ISHESSH 2020)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210304.039>
- Fernández-Cobos, R., Polo-Blanco, I., Castroviejo, E., Juncal-Ruiz, M., & Vicente, A. (2025). What Predicts Early Math in Autism? A Study of Cognitive and Linguistic Factors.. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s10803-025-06726-x>
- Funa, A., Ricafort, J., Jetomo, F., & Lasala, N. (2024). Effectiveness of Brain-Based Learning Toward Improving Students' Conceptual Understanding: A Meta-Analysis. *International Journal of Instruction*, 17(1), 361-380. <https://doi.org/10.29333/iji.2024.17119a>
- Halmatuzzuhrotulaini, B., & Adiansha, A. A. (2024). Penerapan Model Brain Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Data pada Siswa Sekolah Dasar. *BADA'A: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(2), 418-432. <https://doi.org/10.37216/badaa.v6i2.1505>
- Imani, Z., Jajarmi, M., & Mahoor, H. (2024). Comparison of the Effectiveness of Brain-Based Learning and Self-Regulation Strategies on the Academic Achievement of Students with Specific Learning Disabilities. *Journal of Study and Innovation in Education and Development*. <https://doi.org/10.61838/jsied.4.2.7>
- Iuculano, T., Rosenberg-Lee, M., Richardson, J., Tenison, C., Fuchs, L., Supekar, K., & Menon, V. (2015). Cognitive Tutoring Induces Widespread Neuroplasticity and Remediate Brain Function in Children with Mathematical Learning Disabilities. *Nature communications*, 6, 8453. <https://doi.org/10.1038/ncomms9453>
- Jamil, M. (2025). Review of Game-Based Learning As A Tool To Stimulate Learning Process For Autism Spectrum Disorder (ASD) Children. *Journal of Creative Arts*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.24191/jca.v2i1.1477>
- Kambash, M. H., Abbas, N. F., Abbas, E. F. (2022). Special Data According to The Brain-Based Learning Strategy in Learning Some Basic Volleyball Skills For Female Students. *Rimak International Journal of Humanities and Social Sciences*, 4(1), 686-701. <http://dx.doi.org/10.47832/2717-8293.15.47>
- Kumar, M., & Nagalakshmi, P. (2023). Effect of Kinesthetic-Based Perceptual Integrative Games on Visual Perception and Academic Performance in Children with Autism Spectrum Disorder: A Quasi-Experimental Study. *The Indian Journal of Occupational Therapy*, 55(4), 113-117. https://doi.org/10.4103/ijoth.ijoth_2_24
- Lievore, R., & Mammarella, I. (2024). Trait and State Mathematics Anxiety in Autistic and Non-Autistic School-Aged Boys. *Autism*, 29(5), 1209-1223. <https://doi.org/10.1177/13623613241299881>

- Maralan, H. S., Vahedi, S., & Chalabianloo, G. (2023). Meta-Analisis Efektivitas Stimulasi Arus Searah Transkranial terhadap Memori Orang dengan Disabilitas Belajar. *Jurnal Studi Psikologi Remaja dan Pemuda (JAYPS)* , 4 (3), 67-82. <https://doi.org/10.61838/kman.jayps.4.3.7>
- Mekarina, M., & Ningsih, Y. (2017). The Effects of Brain Based Learning Approach on Motivation and Students Achievement in Mathematics Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 895. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012057>
- Mustafa, S., , B., & Maming, K. (2024). Optimizing Mathematics Learning for Children with Autism Using Flashcard Approach. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences (PJLSS)*, 22(2), 4180-4191. <https://doi.org/10.57239/pjlss-2024-22.2.00309>
- Pemerintah Republik Indonesia. (1945). *Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945*
- Pemerintah Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78
- Pemerintah Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23
- Rasheed, L., & Hanafy, A. (2023). Effects of Brain-Based Instruction on Executive Function and Habits of Mind Among Young Children At-Risk for Learning Disabilities. *Applied Neuropsychology: Child*, 13, 292 - 299. <https://doi.org/10.1080/21622965.2022.2161904>
- Ravale, U., Gnanasekar, D., Kulkarni, S., & Suryanarayan, L. (2023). An Interactive Game based Learning Model for Autistic Children. *2023 7th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/iciccs56967.2023.10142344>
- Sabaruddin, S., Mansor, R., Rusmar, I., & Husna, F. (2020). Student with special needs and mathematics learning: A case study of an autistic student. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 5(3), 317-330. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v5i3.11192>
- Srimuliati, S., Faisal, F., Mazlan, M., & Bara, W. S. B. (2022). Pengaruh Model Brain Based Learning berbantuan LKPD Berbasis Mind Maps terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMA Negeri 1 Langsa. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(5), 1501-1506. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i5.588>

- Susdarwono, E. T. (2022). Pembelajaran Brain-Based Learning (BBL) Melalui Media Kartu Bermain Pintar (KBP) untuk Anak Autis pada Materi Serangga. *Special and Inclusive Education Journal (SPECIAL)*, 3(1), 1-13. <https://doi.org/10.36456/special.vol3.no1.a5266>
- Syarifuddin, S., Adiansha, A. A., & Nurgufrini, A. (2025). Pengaruh Brain-Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Sistematis dalam Pembelajaran Matematika. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(1), 249-262. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i1.1343>
- Tonizzi, I., & Usai, M. (2024). Cognitive Correlates of Math Abilities in Autism Spectrum Disorder. *PLOS ONE*, 19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310525>
- Wati, O., Ekowati, D., Nusantara, T., Muksar, M., & Sudjimat, D. (2023). Bead Maze Media Semiotics Objects: A Study of Mathematics Teaching for Autism Students in Elementary School. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 7(3), 414-424. <https://doi.org/10.23887/jisd.v7i3.57227>
- Widodo, H. (2018). Pendekatan Brain Based Learning sebagai Basis Pembelajaran dalam Kurikulum 2013. *Tajdidukasi: Jurnal Penelitian dan Kajian Pendidikan Islam*, 8(1), 11-19. <http://dx.doi.org/10.47736/tajdidukasi.v8i1.307>