

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: BAGAIMANA EFEKTIVITAS BRAIN-BASED LEARNING TERHADAP MATHEMATICAL ABILITIES SISWA SEKOLAH DASAR?

Hardian Mei Fajri^{1*}, Asep Supena²

¹Universitas Negeri Jakarta

¹hardianmf@gmail.com, ²asepsupena@unj.ac.id

ABSTRACT

Brain-based learning is an educational instruction that maximises the thinking process and potential of the brain based on the perspective and how the brain works in learning so as to create a pleasant learning environment and a positive learning climate. This study aims to provide an overview of the learning process using the Brain-Based Learning approach and explore how the effectiveness of brain-based learning on mathematical abilities of elementary school students. This research is a descriptive qualitative research with Systematic Literature Review (SLR) research approach. The Systematic Literature Review research procedure refers to eight steps with three main stages, namely planning the review, conducting the review, and documenting the review. The literature sources of this research used various sources of articles from Google Scholar, Elsevier, Taylor & Francis, Springer, and ScienceDirect. The results showed that Brain-Based Learning has a positive influence on mathematics skills and proven effective in improving students' mathematics skills. In addition, the use of Brain-Based Learning makes the learning process more optimal because it considers how students' brains work.

Keywords: Brain-Based Learning; Neuroscience-Based Learning; Mathematical Abilities; Elementary School.

ABSTRAK

*Brain-based learning merupakan instruksional pendidikan yang memaksimalkan proses berpikir dan potensi otak berdasarkan sudut pandang dan bagaimana cara kerja otak dalam belajar sehingga tercipta lingkungan belajar yang menyenangkan dan iklim pembelajaran yang positif. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang proses pembelajaran menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning* dan mengeksplorasi bagaimana efektivitas *brain-based learning* terhadap kemampuan matematika (*mathematical abilities*) siswa sekolah dasar. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan penelitian *Systematic Literature Review* (SLR). Prosedur penelitian *Systematic Literature Review* ini mengacu pada delapan langkah dengan tiga tahapan utama yaitu tahap *planning the review*, *conducting the review*, dan *dokument the review*. Sumber literatur penelitian ini menggunakan berbagai sumber artikel dari Google Scholar, Taylor & Francis, Springer, dan ScienceDirect. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Brain-Based Learning* memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan matematika dan terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan matematika siswa. Selain itu penggunaan *Brain-Based Learning* membuat proses pembelajaran lebih maksimal karena mempertimbangkan cara kerja otak siswa.*

Kata Kunci: Pembelajaran Berbasis Otak; Pembelajaran Berbasis Ilmu Saraf; Kemampuan Matematika; Sekolah Dasar.

A. Pendahuluan

Kemampuan matematika (*mathematical abilities*) merupakan kemampuan yang diperlukan oleh setiap siswa. Kemampuan matematika sangat penting karena kemampuan ini mengarah pada berbagai hasil positif di sekolah dan untuk mengatasi permasalahan kehidupan sehari-hari (Turan & Smedt, 2022). Kemampuan matematika tersebut meliputi pemecahan masalah, berpikir kreatif, komunikasi, literasi, dan pemahaman konseptual yang dikembangkan dalam pembelajaran matematika (Suparman et al., 2021). Sedangkan menurut Haavold et al (2020) kemampuan matematika didefinisikan sebagai (a) kemampuan spasial, (b) kemampuan kuantitatif, (c) kemampuan kualitatif, (d) kemampuan verbal, dan (e) kemampuan sebab akibat.

Kemampuan matematika adalah kemampuan-kemampuan seperti: menggunakan bahasa formal dan beroperasi dalam struktur koneksi formal, menggeneralisasi, berpikir secara logis dan berurutan, melakukan jalan pintas ("pembatasan") ketika menyelesaikan masalah, mengubah arah berpikir, bergerak secara fleksibel di antara

proses-proses mental, dan mengingat kembali konsep-konsep dan generalisasi yang telah dipelajari sebelumnya (Krutetskii, 1976). Kemampuan matematika merupakan sebuah konstruksi manusia yang berhubungan dengan potensi untuk melakukan matematika (Karsenty, 2020; Leikin, 2020). yang berkembang sejalan dengan perkembangan pemikiran rasional dan logis (Karsenty, 2020).

Tetapi kenyataannya banyak siswa yang mengalami kesulitan terhadap matematika karena mereka kurang percaya diri dengan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah matematika (Riskiningtyas & Wangid, 2019). Hal ini disebabkan karena guru hanya memberi contoh daripada membuat siswa memahami konsep matematika dan mempraktikkan pemecahan masalah matematika pada materi pelajaran (Saethow, 2019). Sehingga menghambat perkembangan proses berpikir siswa yang menyebabkan siswa tidak dapat menerapkan apa yang didemonstrasikan di kelas untuk menyelesaikan masalah matematika lainnya (Thonsakul & Poonputta, 2023).

Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu

menyeimbangkan seluruh potensi berpikir siswa (Yulian & Hayati, 2019). Guru harus memperhatikan hal penting dalam tubuh manusia yang berhubungan dengan proses berpikir yaitu otak, sehingga perlu untuk mengoptimalkan kemampuan otak siswa dan menggunakan strategi pembelajaran yang mengoptimalkan proses berpikir otak siswa (Amelia et al., 2022). Dengan kata lain, pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu menyeimbangkan potensi otak (Yulian & Hayati, 2019).

Investigasi terhadap cara kerja fisiologis otak dan bagaimana otak belajar telah berevolusi menjadi sebuah bidang baru dalam kajian teori pendidikan yang disebut *Brain-Based Learning* (BBL), yang juga disebut neuroeducation atau ilmu saraf pendidikan (Rodgers & Hales, 2020). *Brain-based learning* merupakan suatu pendekatan untuk meningkatkan potensi otak dalam proses pembelajaran. Pembelajaran ini ialah sistem pendidikan yang mempelajari sistem saraf dan para pendidik umumnya jarang memperhatikan masalah ini sehingga menyebabkan suasana belajar menjadi tidak hidup (Shodiq & Rokhmawati, 2021).

Brain-based learning diharapkan dapat mengatasi kesulitan siswa dan meningkatkan kemampuan matematika siswa (Amjad et al., 2022; Thonsakul & Poonputta, 2023). Pembelajaran ini mempertimbangkan apa yang alamiah bagi otak dan bagaimana otak dipengaruhi oleh lingkungan dan pengalaman yang lebih mengutamakan kesenangan dan kecintaan siswa untuk belajar sehingga pembelajaran lebih bermakna dan membuat siswa aktif dalam pembelajaran (Yudha et al., 2020). *Brain-based learning* dapat mempengaruhi cara berpikir dan meningkatkan keaktifan siswa melalui rekonstruksi pengetahuan yang telah dimiliki siswa dalam memahami konsep-konsep matematik sehingga mencapai hasil belajar yang baik (AlAkayleh & Al-Zoubi, 2023; Murniati et al., 2023).

Brain-based learning merupakan pendekatan yang dikembangkan melalui penelitian ilmu saraf dan ilmu kognitif untuk meningkatkan praktik dan mutu pendidikan (Williams et al., 2010). *Brain-based learning* adalah proses pembelajaran untuk memaksimalkan potensi otak karena dirancang sesuai dan diselaraskan dengan cara kerja otak manusia untuk kegiatan pembelajaran (Yatim et al.,

2022; Suarsana et al., 2017; Bada, 2022). *Brain-based learning* mengintegrasikan intervensi akademis dari aspek pembelajaran fisiologis (Kosar & Bedir, 2020) dan memaksimalkan bakat kognitif siswa dalam memperoleh pengetahuan dengan menggunakan konteks dunia nyata.

Implementasi *brain-based learning* berpengaruh dalam proses pembelajaran (Niswani & Asdar, 2016; StevensSmith, 2020). Karena konsep *brain-based learning* berorientasi pada pemberdayaan potensi otak siswa dan bagaimana cara kerja otak dalam belajar (Fauzia et al., 2021; Saputra et al., 2019). *Brain-based learning* dapat mengoptimalkan pengetahuan yang telah dimiliki siswa melalui pemanfaatan fungsi otak siswa untuk memperoleh ide dan gagasan terbaru dalam menyelesaikan permasalahan (Adiansha et al., 2021). Hal ini dikarenakan pada dasarnya *brain-based learning* memfungsikan pengalaman secara nyata dalam proses kegiatan pembelajaran (Fauzia et al., 2021; Oktaviani et al., 2019; Saputra et al., 2019). Oleh karena itu, guru matematika di sekolah dasar dapat mengikuti prinsip-prinsip *brain-based learning* untuk meningkatkan

prestasi, keterlibatan, dan perkembangan sosial siswa di kelas (Amjad et al., 2022).

Melihat pentingnya kemampuan matematika dan peranaan *brain-based learning* dalam proses pembelajaran, maka penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang proses pembelajaran menggunakan pendekatan *brain-based learning* dan mengeksplorasi bagaimana efektivitas *brain-based learning* terhadap kemampuan matematika (*mathematical abilities*) siswa sekolah dasar.

B. Metode Penelitian

Artikel ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan penelitian *Systematic Literature Review* (SLR). Metode ini melibatkan pengumpulan dan analisis data dari berbagai penelitian dan menilainya secara kritis. SLR bertujuan untuk mendeskripsikan, menganalisis, mensintesis dari literatur yang ada untuk menginformasikan pengambilan keputusan dan menguji hipotesis guna mengembangkan teori baru (Xiao & Watson, 2019; Moher et al., 2009).

Dalam penelitian ini, kami memilih SLR karena sesuai dengan

tujuan kami untuk mengidentifikasi literatur terdahulu sehingga memperoleh gambaran tentang proses pembelajaran menggunakan pendekatan brain-based learning dan mengeksplorasi bagaimana efektivitas *brain-based learning* terhadap kemampuan matematika (mathematical abilities) siswa sekolah dasar. Prosedur penelitian SLR ini mengacu pada delapan langkah dengan tiga tahapan utama yaitu tahap *planning the review*, *conducting the review*, dan *dokument the review* (Brereton et al., 2007; Xiao & Watson, 2019). Secara rinci prosedur penelitian dijelaskan sebagai berikut.

Planning the review

Peneliti merumuskan pertanyaan penelitian, mengembangkan dan memvalidasi protokol penelitian berupa (1) menentukan kriteria inklusi dan eksklusi dalam mengidentifikasi literatur tinjauan yang relevan; (2) pemilihan kata kunci sesuai dalam mencari literatur yang relevan; (2) penentuan data base literatur yang ditinjau berasal dari Google Scholar, Taylor & Francis, Springer, dan ScienceDirect.

Conducting the review

Tahap tinjauan seperti pencarian literatur, penyaringan inklusi, ekstraksi

data, analisis dan sintesis data, dan pelaporan tinjauan. Kata kunci yang digunakan dalam mencari literatur yaitu “brain based learning” and “elementary school” and “mathematics”, “brain based learning” and “elementary school” and “mathematical abilities”, “brain based learning” and “elementary school” and “mathematical ability”. Penelitian membatasi rentang tahun artikel yaitu 2010 sampai 2024.

Dokument the review

Tahapan terakhir yang dilakukan peneliti ialah menuliskan laporan hasil review artikel yang disajikan secara deskriptif serta memvalidasi hasil laporan tersebut.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Brain-Based Learning (BBL) merupakan pendekatan instruksional yang memperhatikan kemampuan siswa dan tujuan pembelajaran dari sudut pandang otak manusia (Amjad et al., 2022). *Brain-based learning* adalah pembelajaran yang disesuaikan dengan cara berpikir/kerja otak yang didesain secara ilmiah untuk tujuan pembelajaran, tidak hanya memfokuskan pada urutan tetapi juga mengedepankan rasa senang dan kecintaan siswa sehingga siswa dapat

dengan mudah menyerap materi yang dipelajari (Jensen, 2008). Pendekatan *brain-based learning* dapat diterima dalam instruksional pendidikan untuk membangun jembatan antara praktik pendidikan dan bagaimana otak

belajar tetap diperhatikan. Selain itu, *brain-based learning* dapat mengoptimalkan pembelajaran siswa. Berikut merupakan beberapa literatur artikel terkait dengan topik penelitian ini yang telah terseleksi.

Tabel 1. Hasil Penelusuran Literatur

Kode	Judul	Author & Tahun	Hasil
X1	Examining the Brain-Based Learning Model Assisted by an Open-Ended Approach to Understanding Mathematical Concepts	Suharja et al (2024)	<i>Brain-based learning</i> memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep matematika dan cara berpikir siswa dalam memproses informasi. Integrasi antara model <i>brain based learning</i> dan pendekatan <i>open-ended</i> tercipta kolaborasi yang baik dan pembelajaran yang bermakna bagi siswa dan perlu dilakukan lagi pada materi yang berbeda untuk memberikan wawasan yang lebih luas dalam meningkatkan pembelajaran
X2	An Analysis of Problem Solving Ability using mathematical modeling strategies in Brain-Based Learning	Rahman & Kharisudin (2019)	Kemampuan pemecahan masalah pada penerapan strategi pemodelan matematika pada <i>brain-based learning</i> belum mencapai ketuntasan secara klasikal ditinjau dari sudut pandang belajar tuntas (<i>mastery learning</i>)
X3	Effect Of Brain-Based Learning On Students' Mathematics Performance At Elementary Level	Amjad et al (2023)	<i>Brain-based learning</i> secara signifikan mempengaruhi kinerja akademik siswa. Untuk meningkatkan kinerja matematika siswa, penelitian ini merekomendasikan para praktisi untuk mengajar matematika tingkat dasar dengan menggunakan kegiatan berbasis prinsip-prinsip BBL.
X4	The Impact of Brain Based Learning Strategy on Mathematical Communication Ability of Grade V Elementary School Students	Amelia et al (2022)	Bahwa terdapat pengaruh positif dengan diterapkannya strategi <i>brain-based learning</i> yang mampu membawa peningkatan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V. Hal ini disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang mendukung siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya. Serta penekanan pada kegiatan yang mengharuskan siswa mengaitkan materi dengan masalah nyata dalam kegiatan sehari-hari.
X5	The Effect of Brain Based Learning on Improving Students Critical Thinking Ability and Self Regulated	Maryati et al (2020)	Memperoleh hasil bahwa penggunaan <i>brain-based learning</i> dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan <i>self regulated</i> siswa. Penerapan <i>brain-based learning</i> membuat siswa merasa senang karena dapat melatih dan mengeluarkan daya pikirnya, termasuk daya ingatnya. Selain itu pembelajaran menjadi tidak membosankan karena semua siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

X6	Brain-based learning: How does mathematics creativity develop in elementary school students?	Adiansha et al (2021)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa model <i>brain-based learning</i> memberikan dampak yang inovatif dalam mengembangkan kemampuan kreativitas siswa, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengekspresikan ide-idenya, dan mendukung lingkungan belajar yang aktif dan kondusif. <i>Brain-based learning</i> memberikan manfaat dan layak untuk terus meningkatkan kualitas pendidikan khususnya di Indonesia.
X7	The Influence of Brain Based Learning Approach to Students' Mathematical Problem Solving Abilities in Class V Gugus IV Kecamatan Padang Utara Padang City	Susila et al (2018)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan <i>brain-based learning</i> berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pendekatan ini menuntut siswa untuk lebih aktif karena siswa diberikan kendali untuk mengelola pembelajaran secara mandiri. Siswa ditantang untuk dapat mengidentifikasi berbagai permasalahan dan mampu mencari solusi berdasarkan pengetahuan atau konsep yang telah diperoleh pada pembelajaran sebelumnya. Dan yang lebih penting lagi pendekatan ini berpusat pada siswa.
X8	The Effectiveness of Brain Based Learning Assisted by Schoology towards Students' Creative Thinking and Self-Efficacy	Immanuel et al (2021)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa <i>brain-based learning</i> berbantuan <i>schoology</i> efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematika siswa. Siswa dengan kemampuan berpikir kreatif matematis ditinjau dari <i>self-efficacy</i> kategori tinggi mampu menyelesaikan dan memberikan ide terhadap masalah yang diberikan dengan cara yang menarik dan jelas.
X9	Penerapan Brain Based Learning Dalam Peningkatan Literasi Matematis Kelas V SD	Rosalina et al (2019)	Hasil penelitian memperoleh kesimpulan bahwa <i>brain-based learning</i> dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa. Hal ini terjadi karena <i>brain-based learning</i> menjadikan siswa lebih aktif dalam pembelajaran dan membuat pembelajaran lebih bermakna bagi siswa. Diawal pembelajara diberikan <i>brain gym</i> untuk merangang konsentasi otak.

Pendekatan *brain-based learning* dirancang untuk berpusat pada siswa. Tujuan pendekatan *brain-based learning* yaitu untuk menciptakan lingkungan belajar yang menuntut kemampuan berpikir siswa, menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, menciptakan situasi belajar yang aktif serta memberikan kesempatan untuk berprestasi bagi siswa. Pengintegrasian pendekatan

ini dalam proses pembelajaran agar siswa memperoleh hasil proses belajar secara maksimal berdasarkan potensi yang dimilikinya.

Terdapat lima komponen dalam sistem pembelajaran alami otak (Amelia et al., 2022) yaitu: (1) *the curious brain*, memunculkan ketertarikan pada hal-hal baru dan cenderung menjadi lebih aktif ketika kita dihadapkan pada ide dan

tantangan baru; (2) *the meaningful brain*, mencari makna yang lebih penting daripada sekedar informasi; (3) *the emotional brain*, emosi dan kecerdasan berasal dari bagian otak yang berbeda, bersamaan dan tak terpisahkan serta dapat ditingkatkan dengan menggunakan stimulus dan tantangan; (4) *the social brain*, proses belajar akan lebih efektif jika dilakukan dalam situasi yang

menyenangkan bagi siswa di mana proses membangun struktur pemahaman, pembelajaran kolaboratif, dan interaksi sosial dimungkinkan di dalamnya; (5) *the conscious and subconscious brain*, belajar melibatkan proses kesadaran dan alam bawah sadar. Langkah-langkah pembelajaran *brain-based learning* (Janjzen, 2015) diuraikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 2. Langkah-langkah Pembelajaran *Brain-Based Learning*

Pedahuluan	
Langkah 1: <i>Pre-Presentation</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan gambaran materi sebelum pembelajaran. 2. Penyampaian tujuan pembelajaran. 3. Menyehatkan otak sebelum belajar.
Langkah 2: <i>Preparation</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan senam otak. 2. Pemberian motivasi kepada siswa. 3. Melaksanakan apersepsi.
Kegiatan Inti	
Langkah 3: <i>Initiation and Acquisition</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membagi siswa ke dalam beberapa kelompok. 2. Membimbing siswa mengerjakan permasalahan.
Langkah 4: <i>Elaboration</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta perwakilan kelompok siswa untuk mempresentasikan hasil diskusinya . 2. Menanggapi hasil diskusi yang dipresentasikan.
Langkah 5: <i>Incubating and Inserting Memory</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memutar film pendek yang menginspirasi. 2. Memberikan waktu untuk relaksasi.
Langkah 6: <i>Confirmation and Verification</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memeriksa ulang materi sambil melakukan tanya jawab.
Penutup	
Langkah 7: <i>Celebration and Integration</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing siswa dalam menarik kesimpulan. 2. Memberikan umpan balik tentang materi yang telah dipelajari. 3. Menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.

Semua tahapan di atas harus dipenuhi agar kegiatan pembelajaran dapat berjalan dengan baik (Rahman & Kharisudin, 2019). Terdapat lima karakteristik dari *brain-based learning*

(Jansen, 2015) yaitu (1) Merupakan cara berpikir tentang belajar dan bekerja; (2) Merupakan pemahaman tentang proses belajar, dengan mengandalkan pada struktur dan

fungsi kerja otak; (3) Bukan sebuah konsep atau instruksi yang harus diikuti, namun mendorong untuk mempertimbangkan apa yang diketahui tentang sifat otak dalam proses pengambilan keputusan; (4) Merupakan sikap multi-sistem seperti: kimia, ilmu saraf, psikologi, dan rekayasa genetika, dan biologi; (5) Merupakan sebuah sistem itu sendiri, bukan rancangan yang disiapkan sebelumnya atau ajaran agama.

Kemudian, dalam *brain-based learning* memiliki dua belas prinsip yang memiliki implikasi dalam proses pembelajaran (Kosar & Bedir, 2018) yaitu: (1) Semua proses pembelajaran menggunakan aspek fisiologi; (2) Bahwa otak/pikiran itu memiliki sifat sosial; (3) Pencarian akan makna adalah bawaan dari dalam diri kita; (4) Pencarian makna akan terjadi; (5) Emosi merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan pola; (6) Bagian-bagian otak pemrosesan pikiran; (7) Pembelajaran membutuhkan kedua fokus; (8) Belajar adalah hal yang disadari dan tidak disadari; (9) Terdapat paling tidak dua pendekatan terhadap daya ingat; (10) Pembelajaran merupakan proses perkembangan; (11) Proses belajar yang kompleks dipengaruhi oleh dan/atau faktor kelelahan; (12)

Otak setiap orang terorganisir sedemikian unik.

Dalam proses pembelajaran menggunakan prinsip-prinsip *brain-based learning* akan menghasilkan berupa perubahan positif pada kinerja akademik siswa dengan mengembangkan lingkungan kelas untuk menstimulasi fungsi otak mereka, siswa dilibatkan menggunakan fungsi fisiologis mereka, dan lingkungan yang diinginkan dengan mempertimbangkan keunikan otak mereka (Amjad et al., 2023). Prinsip *brain-based learning* menganggap bahwa proses pembelajaran yang dapat memperkuat perkembangan otak secara efektif bagi anak (Vihokpaibul, 2020).

Brain-based learning menggunakan pengetahuan tentang fungsi otak dalam desain pembelajaran. Otak berfungsi secara efektif dibawah kondisi emosional yang baik membuat siswa senang sebelum mereka mulai belajar. Secara rinci, *brain-based learning* berfokus untuk membantu peserta didik menjadi rileks dan bersemangat untuk mencari makna dari materi pelajaran dan meningkatkan efisiensi diri dalam belajar (Thonsakul & Poonputta, 2023). Dengan memiliki pemahaman

yang baik tentang bagaimana pengintegrasian dan peran *brain-based learning* dalam kegiatan belajar mengajar diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran secara maksimal dengan memperhatikan kegiatan pembelajaran yang disesuaikan berdasarkan cara kerja otak.

D. Kesimpulan

Pendekatan *brain-based learning* dapat digunakan sebagai inovasi dan alternatif pembelajaran bagi praktisi untuk melaksanakan pembelajaran matematika yang memperhatikan pada struktur dan fungsi kerja otak serta menyeimbangkan potensi otak untuk tujuan pembelajaran. Pengintegrasian pendekatan ini dalam proses pembelajaran penting dikarenakan *brain-based learning* membantu praktisi dalam memfasilitasi siswa dalam belajar sehingga lebih bermakna. Pengintegrasian khususnya dalam pembelajaran

matematika diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan matematikanya (*mathematical abilities*).

Harapan dari hasil kajian terhadap penelitian terdahulu mengenai *pendekatan brain-based learning* dapat membantu peneliti dan praktisi dalam memaksimalkan kegiatan pembelajaran khususnya pada pembelajaran matematika di Sekolah Dasar dengan menggunakan *brain-based learning*. Dengan demikian, diharapkan penelitian selanjutnya dapat menginvestigasi pengaruh positif dari pembelajaran menggunakan *brain-based learning* terhadap kemampuan matematika (*mathematical abilities*) yang lebih spesifik ataupun pada mata pelajaran lain. Selain itu, juga dapat meneliti penggunaan pendekatan *brain-based learning* dalam pembelajaran terhadap aspek afektif dan psikomotorik siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Adiansha, A. A., Sani, K., Sudarwo, R., Nasution, & Mulyadi. (2021). Brain-based learning: How does mathematics creativity develop in elementary school students? *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan*

Dasar dan Pembelajaran, 11(2), 191-202. doi:<http://doi.org/10.25273/pe.v11i2.8950>

AlAkayleh, S. S., & Al-Zoubi, A. M. (2023). The Effectiveness of a Program Based on Brain-Based Learning in Acquiring

- Mathematical Skills among Students with Learning Difficulties in Math. *RES MILITARIS*, 13(2), 3067-3082. doi:<https://resmilitaris.net/index.php/resmilitaris/article/view/3947>
- Amelia, W., Sundi, V. H., Supena, A., & Yufiarti. (2022). The Impact of Brain Based Learning Strategy on Mathematical Communication Ability of Grade V Elementary School Students. *International Journal of Elementary Education*, 6(2), 297-304. doi:<https://doi.org/10.23887/ije.v6i2.46651>
- Amjad, A. I., Habib, M., & Saeed, M. (2022). Effect Of Brain-Based Learning On Students' Mathematics Performance At Elementary Level. *Pakistan Journal of Social Research*, 4(3), 38-51. doi:<https://doi.org/10.52567/pjsr.v4i03.684>
- Amjad, A. I., Tabbasam, U., & Abbas, N. (2022). Amjad Islam Amjad. *The Effect of Brain-Based Learning on Students' Self-Efficacy to Learn and Perform Mathematics: Implication of Neuroscience into School Psychology*, 6(3), 683-695. doi:[https://doi.org/10.47205/plhr.2022\(6-III\)60](https://doi.org/10.47205/plhr.2022(6-III)60)
- Bada, A. A. (2022). Effectiveness of Brain-based Teaching Strategy on Students' Achievement and Score Levels in Heat Energy. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(1), 20-29. doi:<https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i1.45>
- Brereton , P., Kitchenham , B. A., Budgen , D., Turner , M., & Khalil , M. (2007). Lessons From Applying The Systematic Literature Review Process Within The Software Engineering Domain. *Journal of Systems and Software*, 80(4), 571-583. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jss.2006.07.009>
- Fauzia, R. S., Wahyudin, W., & Zamnah, L. N. (2021). Pengaruh Pembelajaran Brain Based Learning Berbantuan Macromedia Flash terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 2(3), 103-110. doi:<https://doi.org/10.25157/j-kip.v2i3.6139>
- Haavold, P., Sriraman , B., & Lee , K.-H. (2020). Creativity in Mathematics Education. In S. Lerman, *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 145-154). Cham: Springer. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_33
- Immanuel, Waluya, S. B., & Mariani, S. (2021). The Effectiveness of Brain Based Learning Assisted by Schoology towards Students' Creative Thinking and Self-Efficacy. *Journal of Primary Education*, 10(3), 274-281. doi:<https://doi.org/10.15294/jpe.v10i3.34902>
- Jensen, E. (2008). *Brain-based learning: The new paradigm of teaching*. London: Corwin Press.

- Jensen, E. (2015). *Teaching with the brain in mind*. Alexandria, VA: ASCD. . 2(2), 162-171. doi:<http://dx.doi.org/10.29300/ijisedu.v2i2.3333>
- Karsenty, R. (2020). Mathematical Ability. In S. Lerman, *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 494-497). Cham: Springer. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_94
- Kosar, G., & Bedir, H. (2020). An intervention in brain-based learning: Leading to shifts in language learning beliefs. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 12(2), 176-190.
- Kosar, U., & Bedir, H. (2018). Improving Knowledge Retention Via Establishing Brain-Based Learning Environment. *European journal of education studies*, 4(9), 208-218. doi:<http://dx.doi.org/10.46827/ejes.v0i0.1781>
- Krutetskii, V. A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in school children*. Chicago: University of Chicago Press.
- Leikin, R. (2020). Giftedness and High Ability in Mathematics. In S. Lerman, *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 315-325). Cham: Springer. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0_65
- Maryati, S. S., Purwanti, I., & Mubarika, M. P. (2020). The Effect of Brain Based Learning on Improving Students Critical Thinking Ability and Self Regulated. *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 2(2), 162-171. doi:<http://dx.doi.org/10.29300/ijisedu.v2i2.3333>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Journal of Chinese Integrative Medicine*, 7(9), 264-269. doi:10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135
- Murniati, N., Susilo, H., & Listyori, D. (2023). Retention Achievement in Brain-Based Whole Learning is Supported by Students' Scientific Literacy and Concept Mastery. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(2), 294-303. doi:<https://doi.org/10.47750/pegog.13.03.30>
- Niswani, & Asdar. (2016). The Effectiveness of Brain Based Learning Model Using Scientific Approach in Mathematics Learning of Grade VIII Students at SMPN 4 Sungguminasa in Gowa District. *Jurnal Daya Matematis*, 4(3), 349-365. doi:<https://doi.org/10.26858/jds.v4i3.2928>
- Oktaviani, M., Rahayu, W., & Sutisna, A. (2019). Kemampuan Koneksi Matematis Peserta Didik Ditinjau Dari Bentuk Tes Dan Disposisi Matematis. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 12(2), 213-225. doi:<https://doi.org/10.30870/jppm.v12i2.6158>
- Rahman, A. A., & Kharisudin, I. (2019). An Analysis of Problem Solving Ability using mathematical modeling strategies in Brain-Based

- Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 8(3), 173-180.
doi:<https://doi.org/10.15294/ujme.v8i3.32218>
- Riskiningtyas, L., & Wangid, M. N. (2019). Students' self-efficacy of mathematics through brain based learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4), p.042067.
doi:10.1088/1742-6596/1157/4/042067
- Rodgers, D. L., & Hales, R. L. (2021). Brain-Based Learning. In L. C. Johnston, & L. Su, *Comprehensive Healthcare Simulation: ECMO Simulation* (pp. 43-50). Cham: Springer.
doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-53844-6_5
- Rosalina, F. A., Fitriani, A. D., & Mulyasari, E. (2019). Penerapan Brain Based Learning Dalam Peningkatan Literasi Matematis Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2), 112-120.
- Saethow, P. (2019). The Factors Affecting Students Learning Mathematics in Dusit Thani College, Pattaya. *Dusit Thani College Journal*, 13(2), 294-306.
doi:<https://so01.tcithaijo.org/index.php/journaldtc/article/view/241073/163944>
- Saputra, D. S., Yulianti, Y., & Agustina, W. J. (2019). Penerapan Model Brain Based Learning Bernuansa Lingkungan Sekitar Dalam Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Pembelajaran IPA di Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Lensa Pendas*, 4(1), 1-9.
doi:<https://doi.org/10.33222/jlp.v4i1.480>
- Shodiq, L. J., & Rokhmawati, A. (2021). Development cognitive neuroscience based learning to use lesson study for learning community to increase mathematical literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1839(1), 1-11.
doi:DOI:10.1088/1742-6596/1839/1/012022
- Stevens-Smith, D. A. (2020). Brain-Based Teaching: Differentiation in Teaching, Learning, and Motor Skills. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 91(7), 34-42.
doi:<https://doi.org/10.1080/07303084.2020.1781717>
- Suarsana, I. M., Widiasih, N. P., & Suparta, I. N. (2018). The Effect of Brain Based Learning on Second Grade Junior Students' Mathematics Conceptual Understanding on Polyhedron. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 145-156.
doi:<http://dx.doi.org/10.22342/jme.9.1.5005.145-156>
- Suharja, Mustadi, A., & Oktari, V. (2024). Examining Brain Based Learning Models Assisted Open-Ended Approach To Mathematics Understanding Concept. *Jurnal Prima Edukasia*, 12(1), 19-29.
doi:10.21831/jpe.v12i1.67303
- Suparman, Tamur, M., Yunita, Wijaya, T. T., & Syaharuddin. (2021). Using Problem-Based Learning to Enhance Mathematical Abilities of Primary School Students: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JTAM*

- (*Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika*), 5(1), 144-161.
- Susila, M., Sufyarma, & Yerizon. (2018). The Influence of Brain Based Learning Approach to Students' Mathematical Problem Solving Abilities in Class V Gugus IV Kecamatan Padang Utara Padang City. *2nd International Conference on Mathematics and Mathematics Education 2018 (ICM2E 2018)*. 285, pp. 319-322. Atlantis Press. doi:10.2991/icm2e-18.2018.73
- Thonsakul, S., & Poonputta, A. (2023). Development of Grade 11 student Learning Achievements on Quadratic Functions Using Brain-Based Learning (BBL) Management. *Journal of Education and Learning*, 12(1), 125-131. doi:https://doi.org/10.5539/jel.v12n1p125
- Turan, E., & Smedt, B. D. (2022). Mathematical language and mathematical abilities in preschool: A systematic literature review. *Educational Research Review*, 36, 1-16. doi:https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100457
- Vihokpaibul, P. (2020). Brain-Based Learning Materials and Mathematics Learning Skills of Primary 1-3. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(9), 1746-1767.
- Williams, L. M., Hermens, D. F., Thein, T., Clark, C. R., Cooper, N. J., Clarke, S. D., . . . Kohn, M. R. (2010). Using Brain-Based Cognitive Measures to Support Clinical Decisions in ADHD. *Pediatric Neurology*, 42(2), 118-126. doi:https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2009.08.010
- Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), 93-112. doi:https://doi.org/10.1177/0739456X17723971
- Yatim, S. A., Saleh, S., Zulnaidi, H., & Yew, W. T. (2022). Effects of Brain-Based Teaching Approach Integrated with GeoGebra (BGeo Module) on Students' Conceptual Understanding. *International Journal of Instruction*, 15(1), 327-346. doi:https://doi.org/10.29333/iji.2022.15119a
- Yudha, C. B., Supena, A., & Yufiarti. (2020). Use Brain Based Learning During The Covid-19 Pandemic: Descriptive Qualitative. *Proceedings of the 4th International Conference on Learning Innovation and Quality Education*. doi:10.1145/3452144.3453741
- Yulian, V. N., & Hayati, N. (2019). Enhancing students' mathematical connection by brain based learning model. *Journal of Physics: Conference Series*. 1315, p. 012029. IOP Publishing.