

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN BRAIN
BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN
KONSEP DAN LITERASI PADA MATERI ARITMATIKA SOSIAL
KELAS VII SMP N 4 ANGKOLA TIMUR**

Haddad Alwi Siregar^{1*)}, Ahmad Nizar Rangkuti²⁾, Anita adinda³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Prodi Tadris Matematika, Fakultas Pascasarjana, Universitas Islam Negeri Syahada Padangsidimpuan,
Padangsidimpuan, Sumatera Utara, Indonesia
*e-mail: haddadalwisiregar65@gmail.com

(Received 17 Juni 2026, Accepted 16 Juli 2026)

Abstract

In order to produce competent, knowledgeable, engaged, and self-sufficient people resources, education is crucial. In order to improve students' conceptual understanding and mathematical literacy on the subject of social arithmetic for seventh-grade students at SMP Negeri 4 Angkola Timur, this study sought to ascertain the validity, applicability, and efficacy of a mathematics teaching module based on the Brain-Based Learning approach. The ADDIE development model, which comprises the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation, was used in this study's Research and Development (R&D) methodology. With validation ratings of 85.29% from material experts, 88.28% from media experts, and 80% from language experts, the results demonstrated that the created training module satisfied the requirements for being highly valid. The module received a score of 97.15% from instructors and 92.43% from students in the user-conducted practicality test, classifying it as extremely practical. Students' conceptual knowledge improved as a result of the program, as evidenced by the average pretest score rising from 56.13 to 89.06 in the posttest. The N-Gain score of 0.77 was considered high. Additionally, pupils' mathematics literacy greatly improved, with an N-Gain score of 0.75, which was likewise classified as high, and an average score rising from 39 to 82.23. As a result, the Brain-Based Learning mathematics teaching module is seen as legitimate, useful, and successful in raising students' mathematical literacy and conceptual comprehension.

Keywords Brain-Based Learning, mathematics teaching module, conceptual understanding, mathematical literacy, social arithmetic.

Abstrak

Untuk menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten, berpengetahuan, terlibat, dan mandiri, pendidikan sangatlah penting. Dalam rangka meningkatkan pemahaman konseptual dan literasi matematika siswa kelas tujuh SMP Negeri 4 Angkola Timur pada mata pelajaran aritmatika sosial, penelitian ini bertujuan untuk memastikan validitas, penerapan, dan efektivitas modul pembelajaran matematika berbasis pendekatan Brain-Based Learning. Model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, digunakan dalam metodologi Penelitian dan Pengembangan (R&D) penelitian ini. Dengan nilai validasi sebesar 85,29% dari ahli materi, 88,28% dari ahli media, dan 80% dari ahli bahasa, hasil penelitian menunjukkan bahwa modul pelatihan yang dibuat memenuhi persyaratan validitas tinggi. Modul tersebut memperoleh nilai 97,15% dari instruktur dan 92,43% dari siswa dalam uji praktik yang dilakukan pengguna, sehingga diklasifikasikan sebagai sangat praktis. Pengetahuan konseptual siswa meningkat sebagai hasil dari program tersebut, sebagaimana dibuktikan oleh peningkatan skor pretest rata-rata dari 56,13 menjadi 89,06 pada posttest. Skor N-Gain sebesar 0,77 dianggap tinggi. Selain itu, literasi matematika siswa meningkat pesat, dengan skor N-Gain sebesar 0,75, yang juga diklasifikasikan sebagai tinggi, dan skor rata-rata meningkat dari 39 menjadi 82,23. Hasilnya, modul pengajaran matematika Brain-Based Learning dianggap sah, bermanfaat, dan berhasil dalam meningkatkan literasi matematika dan pemahaman konseptual siswa.

Kata Kunci: Brain-Based Learning, Modul Ajar Matematika, Kemampuan Pemahaman Konsep, Literasi Matematika, Aritmatika Sosial.

PENDAHULUAN

Kebutuhan dasar manusia adalah pendidikan. Manusia dapat menjadi sumber daya manusia yang kompeten, berpengetahuan, terlibat, dan mandiri dengan mengembangkan potensi, pengetahuan, dan keterampilan mereka melalui pendidikan. Akibatnya, pendidikan sangat penting untuk mendorong pembangunan nasional dan meningkatkan standar hidup (Santrock, 2018).

Bidang pendidikan telah mengalami beberapa perubahan paradigma selama bertahun-tahun. Pembelajaran yang berpusat pada siswa telah menggantikan pembelajaran yang berpusat pada guru di masa lalu. Menurut paradigma ini, siswa adalah peserta aktif dalam proses menemukan dan menciptakan pengetahuan secara mandiri. Guru sekarang berperan sebagai fasilitator sekaligus penyedia informasi, membantu siswa dalam mengasah kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah mereka (Budiningsih, 2015).

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang penting dalam pendidikan. Ilmu matematika sangat penting bagi banyak bidang dan berfungsi sebagai dasar bagi kemajuan teknologi kontemporer. Agar siswa dapat beradaptasi dengan perubahan zaman, pemahaman matematika sangat penting (OECD, 2018). Meskipun demikian, sebagian besar siswa masih memandang matematika sebagai mata pelajaran yang menantang, rumit, dan membosankan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa matematika melibatkan banyak ide abstrak yang harus dipahami sepenuhnya oleh siswa (Sudjana, 2020).

Salah satu tujuan utama pembelajaran matematika adalah pemahaman konseptual. Pengetahuan konseptual yang kuat akan memungkinkan siswa untuk menjelaskan hubungan antar ide, menerapkannya dengan benar, dan menggunakan ide-ide ini untuk menyelesaikan berbagai masalah matematika dan dunia nyata (NCTM, 2000). Selain itu, komponen penting bagi anak-anak adalah literasi matematika. Kemampuan berhitung hanyalah salah satu aspek dari literasi matematika; hal ini juga berkaitan dengan kemampuan untuk mengembangkan, menggunakan, dan memahami matematika dalam berbagai situasi dunia nyata (OECD, 2018).

Namun, pengamatan para peneliti di kelas VIII-2 SMP Negeri 4 Angkola Timur pada tanggal 23-24 Oktober 2024 menunjukkan bahwa pemahaman konseptual dan literasi matematika siswa masih relatif rendah. Mayoritas siswa tidak mampu mengidentifikasi dengan benar pengetahuan yang diketahui dan yang diminta dalam pertanyaan, menurut ujian diagnostik aritmatika sosial. Selain itu, siswa mengalami kesulitan menggunakan konsep yang tepat untuk menjawab tugas.

Menurut tinjauan lembar jawaban siswa, banyak siswa tidak mampu mengulang kembali topik yang telah mereka pelajari dan tidak mampu menggunakan konsep atau metode yang relevan untuk memecahkan masalah. Keadaan ini menunjukkan bahwa indikasi pemahaman konseptual matematika belum mencapai potensi penuhnya. Selain itu, observasi mengungkapkan bahwa hanya enam dari dua puluh lima siswa kelas VIII-2 yang memperoleh nilai lebih tinggi dari Kriteria Penyelesaian Minimum (KKM) sebesar 70, sedangkan sembilan belas siswa lainnya memperoleh nilai lebih rendah dari KKM. Akibatnya, hanya 24% siswa yang menyelesaikan kursus, dan 76% siswa tidak mencapai penyelesaian pembelajaran.

Penggunaan bahan ajar yang tidak cukup sesuai dengan kebutuhan belajar siswa dianggap berdampak pada rendahnya tingkat pemahaman konseptual dan literasi matematika di kalangan siswa. Seorang guru matematika kelas VIII di SMP Negeri 4 Angkola Timur diwawancarai pada 14 Oktober 2024, dan ditemukan bahwa modul pembelajaran yang disediakan pemerintah masih menjadi sumber belajar utama. Modul-modul ini dianggap kurang menarik dari segi presentasi dan tampilan, yang menyebabkan siswa kehilangan minat selama proses pembelajaran. Selain itu, siswa juga tidak termotivasi untuk belajar secara aktif

dan mandiri dengan menggunakan modul-modul yang ada.

Menciptakan sumber daya pendidikan yang lebih menarik, interaktif, dan berpusat pada siswa adalah salah satu pendekatan untuk mengatasi masalah ini. Modul Pembelajaran Berbasis Otak (Brain-Based Learning/BBL) termasuk di antara sumber daya tersebut. Berdasarkan bagaimana otak secara alami menerima, memproses, menyimpan, dan mengingat informasi, metode Pembelajaran Berbasis Otak bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran (Jensen, 2008).

Diharapkan bahwa penggunaan metode Pembelajaran Berbasis Otak dalam modul pembelajaran akan secara aktif melibatkan siswa dalam proses pembelajaran dan membantu mereka mengembangkan pengetahuan konseptual melalui aktivitas pembelajaran yang bermakna. Selain itu, dengan mengajarkan siswa untuk menerapkan ide-ide matematika pada skenario dunia nyata dan memecahkan masalah yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, metode ini dapat meningkatkan literasi matematika siswa (Huda, 2011).

Menurut penelitian oleh Noreen dkk., pembelajaran yang menggunakan prinsip-prinsip pembelajaran berbasis otak mengungguli pembelajaran tradisional. Selain itu, penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan teknik Pembelajaran Berbasis Otak meningkatkan kemampuan siswa untuk belajar matematika (Noreen dkk., 2020). Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan studi yang diberi judul “Pengembangan Modul Ajar Matematika dengan Pendekatan Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Literasi Matematika pada Materi Aritmatika Sosial Kelas VII SMP Negeri 4 Angkola Timur.”

METODE

Tujuan dari proyek penelitian dan pengembangan (R&D) ini adalah untuk menciptakan modul pengajaran matematika berbasis otak (Brain-Based Learning/BBL) aritmatika sosial. Lima langkah model ADDIE, yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi, digunakan dalam proses pengembangan (Branch, 2009).

Tujuan dari langkah analisis adalah untuk menentukan karakteristik siswa dan kebutuhan belajar mereka. Selama fase desain, modul pengajaran dibuat sesuai dengan Kurikulum Independen. Kelayakan modul dinilai selama fase pengembangan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Kelayakan dan efektivitas modul kemudian dinilai melalui uji coba terbatas pada siswa kelas tujuh di SMP Negeri 4 Angkola Timur selama tahap implementasi. Untuk menciptakan modul pengajaran yang sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran, tahap akhir, evaluasi, memerlukan revisi pada produk berdasarkan temuan validasi, masukan pengguna, dan hasil uji coba.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan penelitian menunjukkan bahwa modul pengajaran matematika berbasis Brain-Based Learning (BBL) untuk aritmatika sosial memenuhi persyaratan validitas, kegunaan, dan efikasi. Model ADDIE analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi—digunakan untuk membuat modul tersebut. Pemahaman konseptual dan literasi matematika siswa tetap rendah, menurut fase analisis, yang menuntut sumber daya pengajaran yang lebih menarik dan sesuai dengan kebutuhan siswa SMP.

Menurut temuan validasi, modul tersebut dinilai sangat valid oleh 85,29% ahli materi, 88,28% ahli media, dan 80% ahli bahasa. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa, presentasi media, dan konten modul tersebut sesuai untuk digunakan dan sejalan dengan standar pembelajaran (Sugiyono, 2019).

Kepraktisan modul tersebut juga diklasifikasikan sebagai sangat praktis. Tanggapan

siswa adalah 92,43%, sedangkan penilaian guru adalah 97,15%. Tingkat kepraktisan modul yang tinggi menunjukkan bahwa modul ini mudah digunakan, menarik, dan meningkatkan pembelajaran. Hasil ini konsisten dengan penelitian Anggraini (2023), yang menyatakan bahwa modul Pembelajaran Berbasis Otak dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar dan memiliki tingkat penerapan yang tinggi.

Peningkatan pemahaman siswa tentang konsep matematika menunjukkan efektivitas modul tersebut. Dengan N-Gain sebesar 0,77, yang dianggap tinggi, skor pretest rata-rata 56,13 meningkat menjadi 89,06 pada posttest. Selain itu, skor literasi matematika siswa meningkat dari rata-rata 39 menjadi 82,83, dengan N-Gain yang tinggi sebesar 0,75. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan teknik Pembelajaran Berbasis Otak dapat meningkatkan literasi matematika siswa dan mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang mata pelajaran.

Studi Nabilla (2022), yang menemukan bahwa materi pembelajaran berbasis Brain-Based Learning sangat tepat digunakan dalam pembelajaran, mendukung temuan penelitian ini. Selain itu, studi oleh Maria dkk. (2023) menunjukkan bahwa modul pengajaran yang dibuat dapat meningkatkan hasil belajar dan kualitas belajar siswa. Oleh karena itu, telah terbukti bahwa modul pengajaran matematika berbasis Brain-Based Learning sah, bermanfaat, dan berhasil dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan literasi matematika siswa dalam konten aritmatika sosial.

KESIMPULAN

Modul Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Otak pada konten Aritmatika Sosial untuk kelas VII di SMP Negeri 4 Angkola Timur dinilai sah, bermanfaat, dan efektif berdasarkan temuan penelitian dan pengembangan. Dengan kategori sangat valid, tingkat validitas modul mendapat peringkat 85,29% dari ahli materi, 88,28% dari ahli media, dan 80% dari ahli bahasa. 97,15% instruktur dan 92,43% siswa menilai kepraktisan modul sebagai sangat praktis. Selain itu, program ini terbukti berhasil meningkatkan literasi matematika dan pemahaman konseptual siswa. Rata-rata skor pemahaman konseptual meningkat dari 56,13 menjadi 89,06 dengan nilai N-Gain 0,77 (kategori tinggi), sedangkan rata-rata skor literasi matematika meningkat dari 39 menjadi 82,23 dengan nilai N-Gain 0,75 (kategori tinggi). Oleh karena itu, modul pengajaran berbasis Pembelajaran Otak dapat digunakan sebagai sumber pengajaran alternatif untuk meningkatkan literasi matematika dan pemahaman konseptual siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2021). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Aksara.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Jensen, E. (2011). *Brain-Based Learning: Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kemendikbud. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Fase D*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). Analisis Model-Model Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 1–27.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Noureen, G., Awan, R. U. N., & Fatima, T. (2022). Effectiveness of Brain-Based Learning on Students' Mathematics Achievement. *International Journal of Educational Research Review*, 7(2), 145–154.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results Volume I: The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- Prastowo, A. (2018). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto. (2020). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rahmah, N. (2018). Hakikat Pendidikan Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1–10.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E., dkk. (2019). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI.
- Sukmadinata, N. S. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sumarmo, U. (2017). Kemampuan Pemahaman Matematis dan Literasi Matematika Siswa dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–15.
- Trianto. (2019). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Uno, H. B. (2021). *Model Pembelajaran: Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widodo, A. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 6(2), 89–98.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Anggraini, H. (2023). Pengembangan Modul Ajar Kimia Berbasis Brain Based Learning pada Materi Konsep Mol Kelas X di SMA Cendana Pekanbaru. Pekanbaru.
- Maria, dkk. (2023). Pengembangan Modul Ajar Matematika Berbasis Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) pada Materi Statistika untuk Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Nabilla, S. F. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Brain Based Learning (BBL). *Jurnal Pendidikan*.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.