Pengembangan LKPD Berbasis Collaborative Learning Dengan Pendekatan Deep Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sunggal

Rindi Yani Hasibuan[1], Putri Rizki[2], Aisyah Nadilla Nasution[3], Cindy Regina Ajeng Kartio Sinaga[4], Westnob richat william silalahi[5], Fevi Rahmawati Suwanto[6]
Universitas Negeri Medan, Indonesia
E-mail: rindyhsb@gmail.com[1] , putririzky2407@gmail.com[2] , aisyahnadilla2@gmail.com[3] , cindyreginasinaga@gmail.com[4] , Willisilalahi21@gmail.com[5] , fevirahmawati@unimed.ac.id[6]

Article History:
Received: 13 Desember 2025
Revised: 26 Desember 2025
Accepted: 30 Desember 2025

Keywords: *LKPD, Pembelajaran Kolaboratif, Pemahaman Konsep, Pembelajaran Mendalam*

Abstract: *Pemahaman konsep matematika siswa SMA masih rendah karena pembelajaran yang berpusat pada guru dan kurangnya perangkat yang mendukung proses berpikir mendalam, sehingga pengembangan LKPD menjadi urgensi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan serta menguji kelayakan dan efektivitas LKPD berbasis Collaborative Learning untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa kelas X SMA. Metode yang digunakan adalah Research and Development dengan desain One Group Pretest–Posttest pada 26 siswa. Hasil validasi menunjukkan LKPD sangat layak (Aiken's V 0,92) dan reliabel (91,49%; r = 0,911). Instrumen tes juga valid (CVI 0,80). Penerapan LKPD meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan dari 33,07 menjadi 94,62 dengan N-Gain 83,27% (kategori efektif). Kepraktisan LKPD berada pada angka 76,33%, menandakan perangkat mudah digunakan. Dengan demikian, LKPD berbasis Collaborative Learning efektif dan layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa SMA.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan pemahaman konsep, penalaran, dan pemecahan masalah siswa. Namun, kenyataannya banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar matematika. Proses pembelajaran yang cenderung berpusat pada guru, kurangnya kesempatan eksplorasi, serta rendahnya interaksi antarsiswa sering kali menyebabkan pembelajaran menjadi pasif dan tidak mendukung perkembangan pemahaman konsep secara mendalam. Kondisi ini berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa dan kurang optimalnya pencapaian kompetensi yang ditargetkan (Syavina dkk., 2025).

Meskipun urgensinya tinggi, berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa masih belum optimal. Studi pada sekolah menengah mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa cenderung menghafal prosedur dan contoh tanpa memahami alasan di balik langkah yang dilakukan. Pola pembelajaran yang masih teacher-centered, dominasi

penjelasan langsung, dan minimnya kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi ide matematika menyebabkan proses belajar kurang bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di kelas kerap belum menyediakan ruang cukup bagi siswa untuk mengonstruksi makna dari konsep yang dipelajari (Nurhida & Safari, 2024).

Dalam konteks tersebut, perangkat pembelajaran berperan penting sebagai sarana yang dapat mengarahkan proses belajar siswa. Salah satu perangkat yang sering direkomendasikan dalam pembelajaran berbasis konstruktivisme adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD yang dirancang dengan baik dapat memandu siswa bekerja secara sistematis, memberikan kesempatan berinteraksi dengan konsep melalui aktivitas bertahap, serta mendorong terbentuknya pemahaman yang lebih bermakna. Selain itu, LKPD yang bersifat open-ended atau problem-oriented terbukti mampu meningkatkan kualitas diskusi dan mendorong kemampuan berpikir kritis siswa (Sutiarso & Asmiati, 2020).

Model Collaborative Learning merupakan salah satu pendekatan yang relevan dalam mendukung pembelajaran menggunakan LKPD. Collaborative Learning menekankan kerja sama antarsiswa dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan masalah, berbagi pemahaman, dan membangun konsep secara bersama-sama. Melalui diskusi kelompok, siswa memperoleh kesempatan untuk bertukar ide, mengklarifikasi kesalahpahaman, serta memperkuat pemahaman konsep melalui interaksi sosial. Pendekatan ini sejalan dengan teori konstruktivisme sosial yang menegaskan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman belajar dan interaksi dengan orang lain (Farid & Sudarma, 2022).

Namun, hasil evaluasi terhadap penggunaan LKPD di beberapa sekolah menunjukkan bahwa banyak LKPD yang beredar masih berorientasi pada latihan rutin dengan struktur yang monoton. LKPD seperti ini kurang memadai untuk menuntun proses penalaran siswa karena hanya mengarahkan pada pengulangan prosedur tanpa mengajak siswa meninjau hubungan antarkonsep. Dari sisi pedagogis, LKPD yang efektif seharusnya disusun berdasarkan kaidah desain instruksional. Model seperti ADDIE maupun kerangka Dick & Carey menekankan analisis kebutuhan, kejelasan tujuan, serta aktivitas belajar yang proporsional dengan karakteristik siswa. Dengan demikian, pengembangan LKPD bukan sekadar menyusun kumpulan soal, tetapi merancang alur belajar yang memungkinkan siswa membangun pemahaman konseptual secara bertahap (Suriani & Putri, 2023).

Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan deep learning dalam pendidikan semakin banyak diperbincangkan sebagai strategi yang menekankan pemahaman konsep secara mendalam, hubungan antarkonsep, serta kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan dalam situasi baru. Dalam konteks pedagogis, deep learning tidak merujuk pada teknologi kecerdasan buatan, melainkan pada proses belajar bermakna yang mendorong siswa untuk berpikir reflektif, menyelesaikan masalah yang kompleks, dan mengintegrasikan pengetahuan lama dengan konsep baru. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa deep learning membantu siswa membangun pemahaman yang lebih kuat dan tahan lama dibandingkan pendekatan surface learning yang berfokus pada hafalan prosedural. Relevansi pendekatan ini semakin meningkat ketika diterapkan bersama pembelajaran kolaboratif, karena interaksi dan diskusi antarsiswa dapat memperkaya proses pemaknaan informasi dan pembentukan konsep. Dalam pembelajaran matematika, deep learning memberikan kontribusi positif dengan tidak hanya memperdalam pemahaman konsep, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif dan interaktif. Selain itu, penerapannya terbukti berkaitan dengan meningkatnya kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep matematis siswa. (Maulidya & Insani, 2025).

Pengembangan LKPD yang memadukan prinsip Collaborative Learning dan deep learning

menjadi penting untuk mengatasi rendahnya pemahaman konsep matematika siswa kelas X SMA sekaligus menyesuaikan tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif, reflektif, kooperatif, dan berpusat pada siswa. Setelah dikembangkan, penerapan LKPD berbasis kolaboratif ini diharapkan mampu memfasilitasi interaksi yang intens dan proses berpikir mendalam sehingga pemahaman konsep dapat terbentuk lebih efektif dibandingkan pembelajaran individual. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menguji efektivitas pengembangan LKPD berbasis Collaborative Learning dengan pendekatan deep learning serta memastikan perangkat yang dihasilkan memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan keefektifan, mengingat perangkat yang baik tidak hanya memudahkan guru dalam mengelola pembelajaran, tetapi juga memberikan dampak langsung terhadap peningkatan kualitas pemahaman siswa (Kinanti dkk., 2021).

Selain itu, penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa pendekatan kolaboratif efektif mendukung pemahaman konsep, bahkan pada konteks yang berbeda. Syarifuddin dkk. (2025) menemukan bahwa pembelajaran berbasis Collaborative Learning yang dipadukan dengan konteks STEM mampu meningkatkan pemahaman konsep abstrak siswa sekolah dasar secara signifikan, ditunjukkan oleh kenaikan skor rata-rata dan hasil uji statistik yang positif. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa aktivitas kolaboratif yang terarah dapat membantu siswa mengaitkan ide, menafsirkan konsep simbolik, dan membangun pemahaman melalui interaksi sosial. Hasil ini memperkuat urgensi pengembangan perangkat pembelajaran berorientasi kolaboratif, termasuk dalam pembelajaran matematika di tingkat SMA. Dalam penelitian ini, pendekatan kolaboratif diperkaya dengan prinsip deep learning untuk mendorong keterlibatan kognitif yang lebih mendalam, sehingga diharapkan mampu memberikan dampak yang lebih kuat terhadap pembentukan pemahaman konseptual siswa.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) dengan pendekatan mixed methods, karena menggabungkan data kualitatif (hasil validasi ahli, observasi, dan respons siswa) serta data kuantitatif (skor pretest–posttest). Pengembangan LKPD berbasis Collaborative Learning dilakukan di SMA Negeri 1 Sunggal dengan mengikuti lima tahap, yaitu: (1) Co-Creation of Understanding untuk menganalisis kurikulum, karakteristik peserta didik, dan materi sebagai dasar desain LKPD; (2) Dialogic Inquiry untuk merancang LKPD dan menyusun instrumen seperti lembar validasi, angket, observasi, serta soal pretest–posttest; (3) Collective Problem Solving melalui validasi ahli materi, ahli media, dan guru menggunakan Aiken's V, Percent Agreement, CVR, dan CVI; (4) uji coba LKPD pada 26 siswa kelas X SMA Negeri 1 Sunggal dengan desain One Group Pretest–Posttest untuk menilai efektivitas melalui analisis N-Gain, serta uji kepraktisan pada guru dan siswa menggunakan angket Likert; dan (5) Reflective Integration serta Generalisasi untuk menyempurnakan produk sekaligus memastikan LKPD layak diterapkan pada konteks pembelajaran yang lebih luas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Validitas LKPD

Penilaian validitas dilakukan oleh dua validator menggunakan 12 indikator dengan rentang skor 1–4. Rangkuman hasil penilaian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Skor Validasi LKPD oleh Validator

Validator	Skor Diperoleh	Skor Maksimal	Skor Minimum	s = Skor – Skor Minimum
Validator 1	47	48	12	35
Validator 2	43	48	12	31
Total	90	96	24	66

Perhitungan Aiken's V:

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} = \frac{66}{2(4-1)} = 0{,}92$$

Nilai 0,92 menunjukkan bahwa LKPD berada dalam kategori sangat valid.

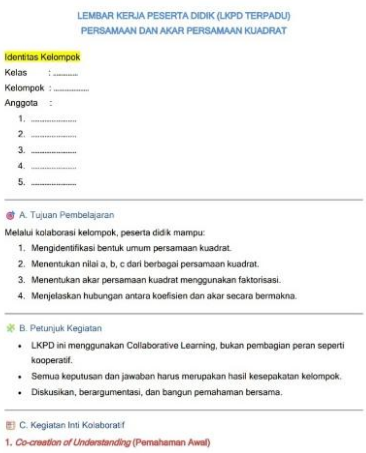
2. Hasil Reliabilitas Antarvalidator

Tabel 2. Perhitungan Reliabilitas Antarvalidator

Komponen	Nilai
Nilai Tertinggi	47
Nilai Terendah	43
Percent Agreement	$\frac{43}{47} \times 100\% = 91{,}49\%$
Korelasi Pearson	0,911

Reliabilitas 91,49% menunjukkan konsistensi penilaian sangat tinggi, sedangkan nilai korelasi 0,911 menunjukkan reliabilitas sangat kuat.

3. Hasil Pengembangan Produk



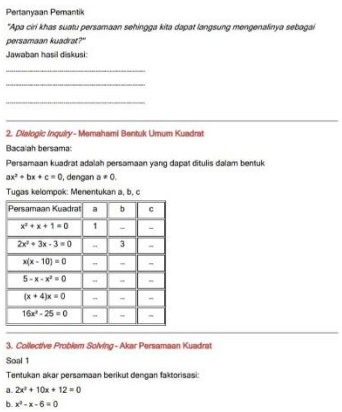
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD TERPADU)
PERSAMAAN DAN AKAR PERSAMAAN KUADRAT

Identitas Kelompok
Kelas : .....
Kelompok : .....
Anggota :
1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

A. Tujuan Pembelajaran
Melalui kolaborasi kelompok, peserta didik mampu:
1. Mengidentifikasi bentuk umum persamaan kuadrat.
2. Menentukan nilai a, b, c dari berbagai persamaan kuadrat.
3. Menentukan akar persamaan kuadrat menggunakan faktorisasi.
4. Menjelaskan hubungan antara koefisien dan akar secara bermakna.

B. Petunjuk Kegiatan
- LKPD ini menggunakan Collaborative Learning, bukan pembagian peran seperti kooperatif.
- Semua keputusan dan jawaban harus merupakan hasil kesepakatan kelompok.
- Diskusikan, berargumentasi, dan bangun pemahaman bersama.

C. Kegiatan Inti Kolaboratif
1. *Co-creation of Understanding* (Pemahaman Awal)

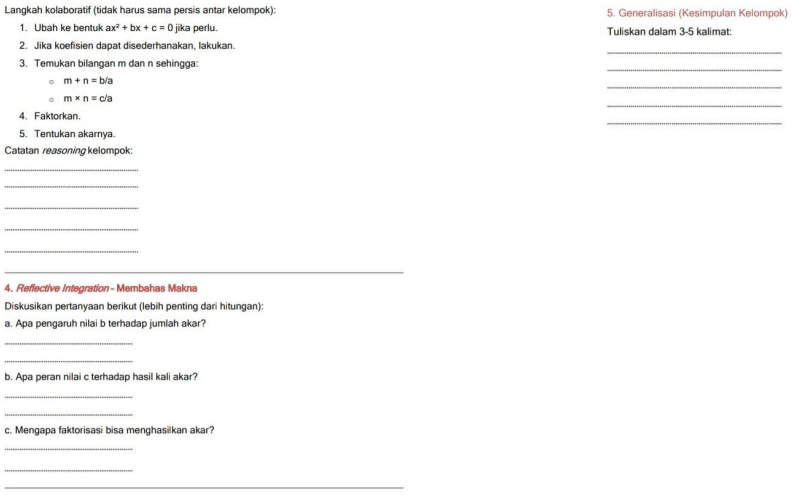


Pertanyaan Pemantik
"Apa ciri khas suatu persamaan sehingga kita dapat langsung mengenalinya sebagai persamaan kuadrat?"
Jawaban hasil diskusi:
.....
.....
.....

2. *Dialogic Inquiry* - Memahami Bentuk Umum Kuadrat
Bacalah bersama:
Persamaan kuadrat adalah persamaan yang dapat ditulis dalam bentuk
$ax^2 + bx + c = 0$, dengan $a \neq 0$.
Tugas kelompok: Menentukan a, b, c

Persamaan Kuadrat	a	b	c
$x^2 + x + 1 = 0$	1	..	..
$2x^2 + 3x - 3 = 0$	..	3	..
$x(x - 10) = 0$	..	..	..
$5 - x - x^2 = 0$	..	..	..
$(x + 4)x = 0$	..	..	..
$16x^2 - 25 = 0$	..	..	..

3. *Collective Problem Solving* - Akar Persamaan Kuadrat
Soal 1
Tentukan akar persamaan berikut dengan faktorisasi:
a. $2x^2 + 10x + 12 = 0$
b. $x^2 - x - 6 = 0$


Langkah kolaboratif (tidak harus sama persis antar kelompok):

1. Ubah ke bentuk $ax^2 + bx + c = 0$ jika perlu.
2. Jika koefisien dapat disederhanakan, lakukan.
3. Temukan bilangan m dan n sehingga:
   - $m + n = b/a$
   - $m \times n = c/a$
4. Faktorkan.
5. Tentukan akarnya.

Catatan *reasoning* kelompok:

.....
.....
.....
.....
.....

4. *Reflective Integration* - Membahas Makna

Diskusikan pertanyaan berikut (lebih penting dari hitungan):

a. Apa pengaruh nilai b terhadap jumlah akar?

.....
.....

b. Apa peran nilai c terhadap hasil kali akar?

.....
.....

c. Mengapa faktorisasi bisa menghasilkan akar?

.....
.....

5. Generalisasi (Kesimpulan Kelompok)

Tuliskan dalam 3-5 kalimat:

.....
.....
.....
.....
.....

Gambar 1. Produk LKPD

4. Hasil Pretest dan Posttest Siswa

Tabel 4. Skor Pretest dan Posttest Siswa Kelas X

Statistik	Pretest	Posttest
Total	860	2460
Jumlah Siswa	26	26
Rata-rata	33,07	94,62

Terjadi peningkatan rata-rata sebesar:

$$94{,}62 - 33{,}07 = 61{,}55$$

5. Hasil Perhitungan N-Gain

Tabel 5. Ringkasan N-Gain Siswa

Statistik	Nilai
Total N-Gain	2165
Jumlah Siswa	26
Rata-rata N-Gain	83,27%
Kategori	Efektif

Nilai rata-rata 83,27% termasuk kategori Efektif, menunjukkan peningkatan pemahaman konsep siswa pada kategori tinggi.

6. Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan dilakukan melalui penyebaran angket kepada dua guru mata pelajaran matematika dan 28 siswa kelas XI. Penilaian dilakukan terhadap aspek kejelasan instruksi, kemudahan penggunaan, keterbacaan, kesesuaian materi, dan efektivitas LKPD. Skor dihitung menggunakan rumus persentase guna menentukan tingkat kepraktisan perangkat.

Tabel 6. Rekapitulasi Kepraktisan Keseluruhan

Sumber Responden	Persentase Kepraktisan	Kategori
Guru (2 orang)	76.79%	Praktis
Siswa (28 orang)	75.88%	Praktis
Rata-rata Keseluruhan	76.33%	Praktis

Penggabungan nilai kepraktisan guru dan siswa menghasilkan rata-rata persentase 76,33%, sehingga LKPD dinyatakan Praktis secara keseluruhan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perangkat dapat digunakan tanpa menimbulkan hambatan berarti dalam proses pembelajaran.
Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis Collaborative Learning telah memenuhi seluruh kriteria kelayakan perangkat pembelajaran. Aspek validitas memperoleh nilai Aiken's V 0,92, yang menegaskan kesesuaian isi, bahasa, dan penyajian dengan kaidah pedagogis dan tuntutan Kurikulum Merdeka. Konsistensi penilaian ahli juga sangat tinggi, dibuktikan oleh reliabilitas 91,49% dan korelasi Pearson 0,911, sehingga LKPD dinilai stabil dan objektif.
Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep juga valid dengan CVI 0,80, dan revisi pada satu butir soal memastikan kualitas evaluasi yang akurat. Efektivitas LKPD tercermin dari peningkatan skor siswa yang sangat signifikan, yaitu dari 33,07 (pretest) menjadi 94,62 (posttest) dengan N-Gain 83,27% (kategori efektif). Peningkatan ini menunjukkan bahwa aktivitas diskusi, eksplorasi, dan pemecahan masalah dalam pembelajaran kolaboratif mampu mendorong proses berpikir mendalam dan konstruksi konsep yang lebih kuat.

Dari aspek kepraktisan, LKPD dinilai layak digunakan oleh guru dan siswa dengan rata-rata 76,33%, menunjukkan instruksi yang jelas, tampilan yang mudah dipahami, serta alur kegiatan yang mendukung interaksi belajar. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa LKPD berbasis Collaborative Learning yang dikembangkan tidak hanya valid dan reliabel, tetapi juga praktis dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa SMA.

Hal ini serupa dengan penelitian Syarifuddin dkk. (2025) menunjukkan bahwa pendekatan STEM berbasis Collaborative Learning mampu meningkatkan pemahaman konsep abstrak siswa sekolah dasar, ditunjukkan oleh kenaikan skor rata-rata dari 62,2 menjadi 75,9 serta signifikansi uji *paired sample t-test*. Hasil tersebut mengonfirmasi bahwa aktivitas kolaboratif yang terstruktur memberikan kontribusi penting dalam membantu siswa memahami konsep yang sifatnya kompleks atau simbolik. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian dalam artikel ini, di mana LKPD berbasis Collaborative Learning terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa SMA dengan peningkatan skor yang jauh lebih tinggi, yaitu dari 33,07 menjadi 94,62 serta N-Gain 83,27% pada kategori efektif.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis Collaborative Learning layak digunakan dalam pembelajaran matematika kelas X SMA Negeri 1 Sunggal karena memenuhi kriteria valid (Aiken's V 0,92) dan reliabel (Percent Agreement 91,49%; r = 0,911). Instrumen tes juga valid (CVI 0,80). Penerapan LKPD menghasilkan peningkatan pemahaman konsep yang sangat signifikan, dari rata-rata 33,07 menjadi 94,62, dengan N-Gain 83,27% yang termasuk kategori efektif. LKPD juga dinilai praktis dengan skor 76,33%, mudah digunakan oleh guru dan siswa. Secara keseluruhan, LKPD ini terbukti efektif, praktis, dan berkualitas dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa.

DAFTAR REFERENSI

Artini, N. W. B., Suarni, N. K., & Parmiti, D. P. (2023). Efektivitas pengembangan E-LKPD dalam upaya meningkatkan motivasi belajar materi tematik siswa kelas V sekolah dasar. PENDASI Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia, 7(1), 36-45.

Farid, A., & Sudarma, I. K. (2022). Meningkatkan minat dan hasil belajar kelompok melalui lkpd berbasis cooperative learning tipe two stay two stray. Jurnal Edutech Undiksha, 10(1), 126-134.

Kinanti, N., Damris, D., & Huda, N. (2021). Pengembangan Lembar kerja peserta didik berkarakter realistic mathematic education pada materi sistem persamaan linear tiga variabel kelas X SMA. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 5(1), 20-35.

Maulidya, S. R., & Insani, S. U. (2025). Deep Learning untuk Mendukung Pemahaman Mendalam dalam Pembelajaran Matematika: Pengabdian. Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan, 4(1), 1274-1278.

Nurhida, P., & Safari, Y. (2024). Pentingnya Pemahaman Konsep Dasar Matematika dalam Pembelajaran Matematika. Karimah Tauhid, 3(10), 11283-11290.

Suriani, T., & Putri, N. H. P. N. H. (2023). Validitas LKPD Berbasis Activity Classroom Discussion Exercise (ACE) Pada Siswa Kelas XI Kuliner SMKN 6 Padang. Jurnal Ilmiah Pendidikan Scholastic, 7(1), 48-58.

Sutiarso, S., & Asmiati, A. (2020). Pengembangan LKPD pada model pembelajaran kooperatif tipe TTW untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 4(2), 846-856.

Syarifuddin, S., Wirahmad, I., & Mikrayanti, M. (2025). Efektivitas Pendekatan STEM Berbasis Collaborative Learning terhadap Pemahaman Konsep Abstrak Siswa Sekolah Dasar. Bima Journal of Elementary Education, 3(1), 1-9.

Syavina, D., Violin, S. R., Fadilah, F., Hamidah, H., & Kusuma, J. W. (2025). Efektivitas discovery learning berbantuan LKPD interaktif: Meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar. Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika, 11.