

Media interaktif *shape explorer* berbasis model *problem based learning* untuk meningkatkan numerasi siswa SD: Studi pengembangan dan uji efektivitas

Ryas Zachra Putri Azri¹, Masta Hutajulu², Sylvia Rabbani³

^{1,2,3} IKIP Siliwangi, Cimahi, Indonesia

¹ ryaszachra@gmail.com, ² mastahutajulu@ikipsiliwangi.ac.id, ³ sylviarabbani@ikipsiliwangi.ac.id

Abstract

Numeracy is one of the fundamental competencies that plays an important role in helping students understand and apply mathematical concepts in various situations. Previous studies have shown that both the problem based learning (PBL) model and interactive learning media can enhance mathematics learning. However, these two approaches have generally been developed separately, resulting in a lack of integrated learning experiences that effectively foster students numeracy skills. This study aimed to develop Shape Explorer, a web-based learning media that integrates the syntax of PBL into interactive learning activities to improve elementary school students numeracy skills. This study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model. The participants consisted of 10 fourth grade students in a limited trial and 60 fourth grade students in a field trial, including 30 students in experimental class and 30 students in the control class. Data were collected through observations, interviews, questionnaires, and tests. The results indicated that the developed media was categorized as highly feasible based on evaluations by media experts, material experts, and practitioners, while students responses reached 89%, which was classified as very good. The effectiveness test revealed a significant difference in numeracy skills between the experimental and control classes, while the N-Gain results indicate that the media is classified in the medium category in terms of enhancing students numeracy skills. Therefore, Shape Explorer is feasible and effective as a mathematics learning medium for elementary school students.

Keywords: Numeracy Skills. Web-Based Learning Media. Problem Based Learning.

Abstrak

Kemampuan numerasi merupakan salah satu kompetensi dasar yang berperan penting dalam membantu siswa memahami serta menerapkan konsep-konsep matematika pada berbagai situasi. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) maupun media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan pembelajaran matematika, namun keduanya masih banyak dikembangkan secara terpisah sehingga belum memberikan pengalaman belajar yang secara terpadu melatih kemampuan numerasi siswa. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis web *Shape Explorer* yang mengintegrasikan sintaks PBL ke dalam aktivitas interaktif untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan mengacu pada model ADDIE. Penelitian melibatkan 10 siswa kelas IV pada uji coba terbatas serta 60 siswa kelas IV sekolah dasar pada uji coba luas yang terdiri atas 30 siswa kelas eksperimen dan 30 siswa kelas kontrol. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media memperoleh kategori sangat layak berdasarkan validasi ahli media, ahli materi, dan praktisi dengan respon siswa sebesar 89% pada kategori sangat baik. Hasil uji efektivitas menunjukkan adanya perbedaan kemampuan numerasi yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sedangkan nilai N-Gain menunjukkan bahwa media termasuk dalam kategori sedang dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Dengan demikian, *Shape Explorer* layak dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran matematika di sekolah dasar.

Kata kunci: Kemampuan Numerasi. Media Pembelajaran Berbasis Web. *Problem Based Learning*.

1. Pendahuluan

Kemampuan numerasi merupakan salah satu kompetensi dasar yang penting dimiliki siswa dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Numerasi tidak hanya berkaitan dengan kemampuan berhitung, tetapi juga mencakup kemampuan memahami, menggunakan, dan menafsirkan informasi matematis dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari. Menurut Pratiwi dkk. (2023) kemampuan numerasi ini berperan dalam mengembangkan penalaran, berpikir kritis, serta pengambilan keputusan. Menurut Winata dkk. (2021) kemampuan numerasi mencakup kemampuan menggunakan berbagai angka atau simbol yang berkaitan dengan matematika dasar untuk menyelesaikan berbagai masalah yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari, menganalisis informasi yang disajikan dalam beragam bentuk representasi, serta menginterpretasikan hasil analisis sebagai dasar dalam menentukan keputusan yang tepat.

Meskipun demikian, tingkat kemampuan numerasi siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal tersebut tercermin dari hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang menunjukkan bahwa performa matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata, terutama pada soal-soal kontekstual yang menuntut kemampuan bernalar dan pemecahan masalah (OECD, 2023). Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Ain dkk. (2023) yang mengungkapkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengubah permasalahan berbentuk soal cerita menjadi model matematika. Permasalahan tersebut ditemukan juga dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Berdasarkan studi pendahuluan, siswa mengalami kesulitan menggunakan konsep dan simbol matematika untuk menyelesaikan soal kontekstual. Selain itu, siswa belum mampu mengidentifikasi informasi penting yang terdapat dalam soal cerita serta mengalami kesulitan menafsirkan hasil penyelesaian masalah sesuai dengan konteks yang diberikan. Pada materi bangun datar, siswa cenderung menghafal bentuk tanpa memahami sifat-sifatnya secara mendalam. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih lebih menekankan pada kegiatan menghafal dibandingkan pengembangan kemampuan numerasi secara optimal (Tiar dkk., 2023).

Salah satu penyebab rendahnya kemampuan numerasi siswa berkaitan dengan penggunaan media serta model pembelajaran yang belum mampu mendorong keterlibatan aktif siswa. Pembelajaran masih didominasi pendekatan konvensional (*teacher centered*), sehingga kesempatan siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam berpikir maupun menyelesaikan masalah menjadi terbatas. Oleh sebab itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang dapat menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata serta mendorong keaktifan siswa (Darroini & Rahmawati, 2022). Salah satu model yang dinilai sesuai dengan kebutuhan tersebut adalah PBL. Model ini menjadikan permasalahan kontekstual sebagai titik awal pembelajaran sehingga mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah siswa (Yani dkk., 2024). Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan model PBL memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan numerasi pada berbagai jenjang pendidikan (Prasetyo & Hamdi, 2025). Peningkatan tersebut terjadi karena karakteristik PBL sejalan dengan indikator kemampuan numerasi. Melalui penyajian masalah kontekstual, siswa dilatih untuk memanfaatkan angka, simbol dan konsep matematika dalam mencari solusi. Pada tahap penyelidikan, siswa menganalisis informasi yang diperoleh untuk menemukan solusi, sedangkan pada tahap penyajian dan evaluasi hasil, siswa menafsirkan hasil penyelesaian serta menarik kesimpulan berdasarkan konteks permasalahan.

Selain penggunaan model pembelajaran yang tepat, kemajuan teknologi turut membuka peluang untuk memanfaatkan media pembelajaran interaktif yang lebih menarik dan relevan dengan kebutuhan siswa. Penggunaan media interaktif memungkinkan siswa berpartisipasi secara langsung melalui kegiatan eksplorasi dan manipulasi objek pembelajaran, sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami secara konkret (Angwarmasse & Wahyudi, 2021). Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi bangun datar kelas IV sekolah dasar. Media ini dirancang untuk mengintegrasikan aktivitas eksplorasi konsep dengan sintaks PBL sehingga siswa tidak hanya memahami konsep bangun datar, tetapi juga terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah.

Penelitian oleh Junaidi & Pratikno (2024) menunjukkan bahwa penerapan model PBL mampu meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar melalui pembelajaran yang berpusat pada pemecahan masalah. Namun, studi tersebut lebih menitikberatkan pada penerapan model pembelajaran tanpa didukung media interaktif yang mampu memfasilitasi eksplorasi konsep matematika secara mandiri. Sementara itu, Rahmawati & Nurafni (2024) menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif yang terbukti membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih konkret melalui aktivitas belajar yang menarik. Akan tetapi, media yang dikembangkan belum mengintegrasikan tahapan model PBL secara sistematis sehingga aktivitas belajar yang dilakukan belum sepenuhnya mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan numerasi melalui proses pemecahan masalah. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa baik penerapan model PBL maupun penggunaan media interaktif memiliki potensi meningkatkan kualitas pembelajaran. Namun, keduanya masih dikembangkan secara terpisah sehingga belum mampu menghadirkan pengalaman belajar yang mengintegrasikan eksplorasi konsep, pemecahan masalah, dan pengembangan kemampuan numerasi dalam satu media.

Berdasarkan kajian penelitian sebelumnya, pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web yang mengintegrasikan seluruh sintaks PBL ke dalam setiap aktivitas pembelajaran pada materi bangun datar untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu cenderung hanya menitikberatkan pada penerapan model pembelajaran atau pengembangan media sebagai dua aspek yang berdiri sendiri. Akibatnya, siswa belum memperoleh pengalaman belajar yang memadukan eksplorasi konsep, penyelesaian masalah kontekstual, dan pengembangan kemampuan numerasi dalam satu media pembelajaran yang terintegrasi. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan akan media pembelajaran yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mampu memfasilitasi siswa dalam membangun konsep matematika sekaligus mengembangkan kemampuan numerasi melalui aktivitas pemecahan masalah yang terstruktur. Penggabungan media interaktif dengan model PBL berpotensi menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena siswa tidak hanya terlibat aktif dalam eksplorasi konsep, tetapi juga dalam proses pemecahan masalah secara kontekstual (Guritno & Huda, 2023).

Adapun kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis web *Shape Explorer* yang mengintegrasikan seluruh sintaks model PBL ke dalam lima level pembelajaran yang disusun secara bertahap sesuai materi bangun datar kelas IV sekolah dasar. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang cenderung mengembangkan media dan model PBL secara terpisah, *Shape Explorer* mengintegrasikan aktivitas eksplorasi geometri berbasis *drag and drop* dengan seluruh sintaks PBL untuk mendukung kemampuan numerasi siswa. Setiap level memuat aktivitas interaktif berbasis *drag and drop* yang dirancang sesuai dengan tujuan pembelajaran, yaitu menganalisis bangun datar sesuai dengan sisi dan sudutnya, mengklasifikasi bangun datar segibanyak, serta menyusun dan mengurai bangun datar. Aktivitas tersebut dirancang untuk melatih siswa menggunakan konsep dan simbol matematika, menganalisis informasi dalam berbagai representasi bangun datar, serta menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah sesuai dengan konteks pembelajaran. Dengan demikian, *Shape Explorer* tidak hanya menyajikan media pembelajaran interaktif, tetapi juga memadukan eksplorasi konsep geometri, pemecahan masalah melalui sintaks PBL, dan pengembangan kemampuan numerasi dalam satu lingkungan yang terpadu. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media interaktif *Shape Explorer* berbasis model PBL serta menganalisis kelayakan dan efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar.

2. Metode

Penelitian ini menerapkan metode R&D dengan tujuan menghasilkan media pembelajaran sekaligus menguji tingkat kelayakan dan efektivitas produk yang dikembangkan (Sugiyono, 2017). Proses pengembangan mengacu pada model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) (Branch, 2009). Namun, pelaksanaan penelitian ini dibatasi hingga tahap *implementation* karena keterbatasan waktu penelitian. Model tersebut dipilih karena memberikan langkah sistematis dan sederhana dalam pengembangan media pembelajaran. Tahapan penelitian yang dilaksanakan

meliputi: (1) *analysis* untuk menganalisis kebutuhan karakteristik siswa, dan permasalahan pembelajaran; (2) *design* untuk menyusun rancangan media *Shape Explorer* berbasis model PBL serta instrumen penelitian; (3) *development*, yang mencakup proses pembuatan produk dan melakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media; (4) *implementation*, yaitu pelaksanaan uji coba terbatas dan uji coba luas untuk mengetahui kelayakan dan efektivitas media.

Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. SDN Sukamaju dipilih sebagai lokasi penelitian karena berdasarkan hasil studi pendahuluan yang menunjukkan rendahnya kemampuan numerasi siswa pada materi bangun datar. Selain itu, sekolah memiliki fasilitas pembelajaran berbasis teknologi yang mendukung implementasi media pembelajaran berbasis web. Subjek penelitian terdiri atas siswa kelas IV di SDN Sukamaju, sedangkan validator yang terdiri atas ahli media, ahli materi, dan tenaga kependidikan (guru). Validasi media dilakukan menggunakan instrumen yang menilai aspek tampilan, isi materi, kebahasaan, kemudahan penggunaan, dan kesesuaian sintaks PBL. Pelaksanaan uji coba dilakukan dalam dua tahap yaitu, uji coba terbatas yang melibatkan 10 siswa dan uji coba luas yang melibatkan 60 siswa yang terbagi menjadi kelas eksperimen sebanyak 30 siswa dan kelas kontrol sebanyak 30 siswa. Kelas eksperimen menggunakan media *Shape Explorer* berbasis model PBL, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional.

Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, observasi, angket, dan tes. Wawancara digunakan pada tahap analisis kebutuhan. Observasi dilakukan selama proses implementasi untuk memperoleh informasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media interaktif *Shape Explorer* berbasis model PBL. Angket digunakan untuk menilai kelayakan media berdasarkan penilaian validator dan respon siswa. Sedangkan tes digunakan untuk mengukur kemampuan numerasi siswa sebelum dan sesudah penggunaan media. Tes kemampuan numerasi terdiri atas 10 soal uraian yang disusun berdasarkan tiga indikator kemampuan numerasi, yaitu menggunakan angka atau simbol matematika untuk menyelesaikan masalah, menganalisis informasi yang disajikan dalam berbagai bentuk representasi, serta menginterpretasikan hasil analisis untuk mengambil keputusan dalam konteks pemecahan masalah. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes kemampuan numerasi terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir soal memenuhi kriteria valid dengan koefisien validitas berkisar antara 0,41 hingga 0,82 yang berada pada kategori sedang hingga tinggi. Selanjutnya hasil uji reliabilitas memperoleh koefisien sebesar 0,86 yang termasuk kategori sangat tinggi. Berdasarkan hasil pengujian, instrumen tes kemampuan numerasi dinyatakan telah memenuhi kriteria valid dan reliabel sehingga layak digunakan dalam penelitian. Penilaian terhadap kelayakan media dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase hasil skor yang diperoleh dari validator yang terdiri dari ahli media, ahli materi, dan praktisi (guru). Hasil persentase kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori kelayakan untuk menentukan tingkat validitas media menurut (Amalia, 2023).

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media

Persentase	Kriteria
76% - 100%	Sangat Layak
51% - 75%	Layak
26% - 50%	Cukup Layak
0% - 25%	Kurang Layak

Efektivitas media *Shape Explorer* berbasis model PBL terhadap peningkatan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar dianalisis menggunakan bantuan IBM SPSS *Statistics* 25. Tahap analisis diawali dengan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai uji prasyarat, kemudian dilanjutkan dengan *Independent Sample t-Test* untuk mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan numerasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya, perhitungan N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan numerasi siswa setelah penggunaan media *Shape Explorer* berbasis model PBL. Selain analisis kuantitatif, data hasil observasi digunakan sebagai informasi pendukung untuk menggambarkan keterlaksanaan pembelajaran dan kendala yang muncul selama implementasi media *Shape Explorer* berbasis model PBL.

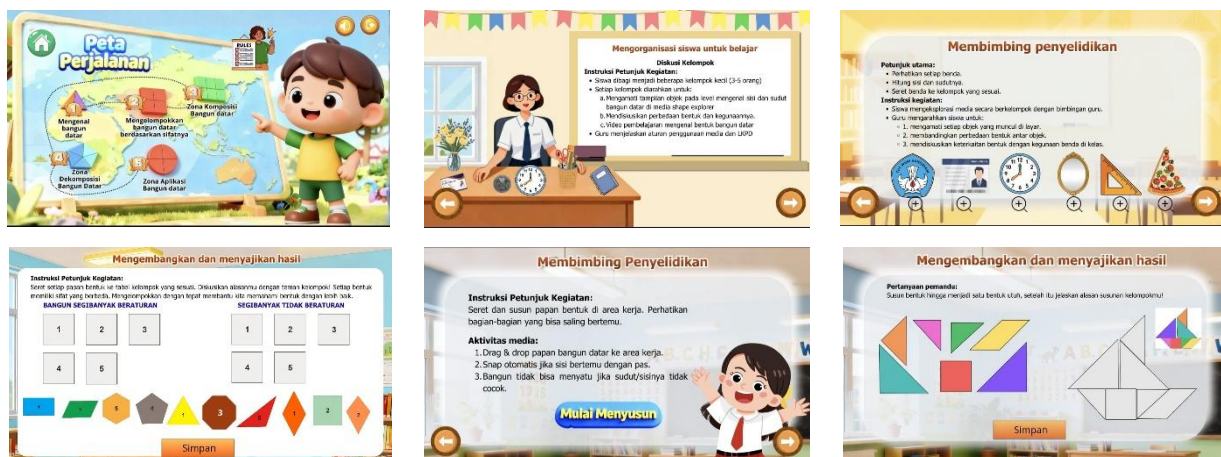
3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hasil

Hasil penelitian disajikan berdasarkan tahapan pengembangan yang dilaksanakan dengan mengacu pada model ADDIE yaitu *analysis*, *design*, *development*, dan *implementation*. Tahap *evaluation* secara menyeluruh belum dilaksanakan karena keterbatasan waktu penelitian. Pada tahap *analysis* dilakukan analisis kebutuhan melalui kegiatan observasi dan wawancara dengan guru kelas IV sekolah dasar. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kendala dalam memahami materi bangun datar, khususnya pada pengenalan karakteristik bangun, segibanyak, serta komposisi dan dekomposisi bangun. Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang interaktif dalam proses pembelajaran masih belum optimal sehingga diperlukan media yang dapat mendukung keterlibatan siswa secara aktif.

Pada tahap *design* dilakukan perancangan media yang meliputi penyusunan materi, desain tampilan, alur navigasi, serta aktivitas pembelajaran yang diintegrasikan dengan langkah-langkah model PBL. Media dirancang agar siswa dapat berinteraksi secara langsung melalui berbagai aktivitas eksplorasi yang mendukung pemahaman konsep bangun datar. Desain media disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar sehingga mudah digunakan dan menarik untuk dipelajari.

Tahap *development* menghasilkan media pembelajaran berbasis web yang diberi nama *Shape Explorer*. Media ini memuat materi bangun datar yang dilengkapi dengan aktivitas interaktif berbasis drag and drop sehingga siswa dapat mengelompokkan bangun berdasarkan karakteristiknya, menyusun komposisi bangun, serta menguraikan bangun menjadi beberapa bagian yang lebih sederhana. Adapun tampilan media yang telah dikembangkan disajikan pada gambar berikut:



Gambar 1. Tampilan Media *Shape Explorer*

Gambar diatas menunjukkan tampilan media *Shape Explorer* yang dikembangkan sebagai media pembelajaran berbasis web pada materi bangun datar. Media ini dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan menarik serta memuat berbagai aktivitas interaktif yang mendukung pembelajaran. Melalui media ini, siswa dapat mempelajari karakteristik bangun datar, mengidentifikasi segibanyak, serta melakukan aktivitas komposisi dan dekomposisi bangun secara lebih interaktif.

Selanjutnya, untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan, dilakukan proses validasi oleh ahli media, ahli materi, dan praktisi (guru). Hasil validasi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi Media

No	Nama Validator	Skor	Persentase	Interpretasi
1	Ahli Media 1	54	90,00%	Sangat Layak
2	Ahli Media 2	56	93,33%	Sangat Layak
3	Praktisi	55	91,67%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 2, hasil validasi ahli media 1 memperoleh persentase sebesar 90,00%, ahli media 2 sebesar 93,33%, dan praktisi 91,67% dengan kategori sangat layak. Secara keseluruhan, media *Shape Explorer* memperoleh rata-rata persentase sebesar 91,00% sehingga diklasifikasikan dalam kategori sangat layak. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa media yang dirancang telah memenuhi kriteria dari segi aspek tampilan, kemudahan penggunaan, navigasi, dan keterbacaan. Hal ini menunjukkan bahwa desain antarmuka yang sederhana serta aktivitas interaktif yang disajikan memudahkan pengguna dalam mengoperasikan media selama pembelajaran.

Selanjutnya, media *Shape Explorer* juga divalidasi oleh ahli materi untuk menilai kesesuaian isi materi, tujuan pembelajaran, indikator kemampuan numerasi, serta penyajian materi dalam media. Hasil validasi ahli materi disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Validasi Materi

No	Nama Validator	Skor	Persentase	Interpretasi
1	Ahli Materi 1	38	95,00%	Sangat Layak
2	Ahli Materi 2	36	90,00%	Sangat Layak
3	Praktisi	37	92,50%	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 3, hasil validasi ahli materi 1 memperoleh persentase sebesar 95,00%, ahli materi 2 sebesar 90,00%, dan praktisi 92,50%. Secara keseluruhan, media *Shape Explorer* memperoleh rata-rata persentase 92,50% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa materi yang disajikan telah memenuhi kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa sekolah dasar, serta indikator kemampuan numerasi pada materi bangun datar. Hasil ini menunjukkan bahwa penyusunan materi pada setiap level telah mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran dan selaras dengan aktivitas PBL.

Berdasarkan hasil validasi ahli media, ahli materi, dan praktisi, media *Shape Explorer* memperoleh kategori sangat baik sehingga layak untuk diujicobakan kepada siswa. Selanjutnya, media diimplementasikan pada kelompok terbatas yang melibatkan 10 orang siswa kelas IV sekolah dasar untuk mengetahui keterlaksanaan penggunaan media serta memperoleh respon siswa terhadap media yang dikembangkan.

Tabel 4. Hasil Respon Siswa

No	Jumlah Responden	Skor	Persentase	Kategori
1	Uji Terbatas (10 siswa)	348	87,00%	Sangat Baik
2	Uji Luas (30 siswa)	961	89,00%	Sangat Baik

Berdasarkan hasil respon siswa pada uji coba terbatas, media *Shape Explorer* memperoleh persentase sebesar 87,00% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan masukan yang diperoleh dari siswa pada uji coba terbatas, dilakukan beberapa perbaikan pada aspek tampilan dan kemudahan penggunaan media sebelum diimplementasikan pada uji coba luas. Setelah dilakukan perbaikan, hasil respon siswa pada uji coba luas meningkat menjadi 89,00% dengan kategori sangat baik. Peningkatan persentase setelah uji coba luas menunjukkan bahwa perbaikan pada aspek tampilan dan kemudahan penggunaan berhasil meningkatkan kenyamanan siswa dalam menggunakan media selama pembelajaran.

Selanjutnya, untuk mengetahui efektivitas media *Shape Explorer* berbasis model PBL dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa, dilakukan uji produk dengan melibatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Efektivitas media dianalisis berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan numerasi siswa yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Pretest Dan Posttest Kemampuan Numerasi Siswa

Kelas	Pretest (Mean)	Posttest (Mean)
Eksperimen	42	73

Kelas	Pretest (Mean)	Posttest (Mean)
Kontrol	44	64

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata nilai posttest kelas eksperimen meningkat dari 42 menjadi 73, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 44 menjadi 64. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan numerasi pada kelas yang menggunakan media *Shape Explorer* lebih besar dibandingkan pembelajaran konvensional. Selanjutnya, dilakukan uji normalitas sebagai uji prasyarat sebelum pengujian hipotesis. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Data	Kelas	Sig.	Keterangan
Pretest	Eksperimen	0,09	Berdistribusi Normal
	Kontrol	0,81	Berdistribusi Normal
Posttest	Eksperimen	0,06	Berdistribusi Normal
	Kontrol	0,15	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 6, seluruh data memiliki nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data *pretest* memiliki varians yang homogen (Sig. 0,287 $> 0,05$), sedangkan data *posttest* tidak homogen (Sig. 0,047 $< 0,05$). Oleh karena itu, pengambilan keputusan pada uji Independent Sample t-Test dilakukan berdasarkan nilai *Equal Variances Not Assumed*.

Berdasarkan hasil uji prasyarat, selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui perbedaan kemampuan numerasi siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji hipotesis disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Independent Sample t-Test

Data	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Pretest	0,441	Tidak terdapat perbedaan
Posttest	0,005	Terdapat perbedaan

Berdasarkan Tabel 7, nilai signifikansi pretest sebesar 0,441 (Sig. 0,441 $> 0,05$) menunjukkan bahwa kemampuan awal numerasi siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak terdapat perbedaan signifikan. Sementara itu, nilai signifikansi posttest sebesar 0,005 (Sig. 0,005 $< 0,05$) menunjukkan adanya perbedaan kemampuan numerasi yang signifikan setelah pembelajaran. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan media *Shape Explorer* berbasis model PBL memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap kemampuan numerasi siswa dibandingkan pembelajaran tanpa menggunakan media.

Untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan numerasi siswa setelah pembelajaran, dilakukan analisis N-Gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan N-Gain disajikan sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil N-Gain

Kelas	N-Gain	Kategori
Eksperimen	0,54	Sedang
Kontrol	0,37	Rendah

Berdasarkan Tabel 8, nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,54 menunjukkan bahwa media mampu meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada kategori sedang. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa media telah memberikan dampak positif terhadap pembelajaran, meskipun peningkatannya belum mencapai kategori tinggi. Hal ini diduga dipengaruhi oleh keterbatasan waktu implementasi serta kendala jaringan internet yang menyebabkan pemanfaatan media belum berlangsung secara optimal.

Selama implementasi media *Shape Explorer* terdapat kendala berupa gangguan jaringan internet yang memengaruhi kelancaran penggunaan media. Meskipun demikian, kendala tersebut dapat diatasi melalui penyesuaian koneksi internet sehingga proses pembelajaran tetap berlangsung dan seluruh aktivitas pada media dapat diselesaikan sesuai tujuan pembelajaran.

3.2. Diskusi

Pengembangan media *Shape Explorer* mengacu pada model ADDIE. Namun, penelitian ini dilaksanakan hingga tahap *implementation* karena keterbatasan waktu. Tahapan yang dilakukan, yaitu *Analysis, Design, Development, dan Implementation*. Model ini dipilih karena memberikan alur pengembangan yang sistematis sehingga memudahkan proses pengembangan media pembelajaran. Pada tahap analisis teridentifikasi bahwa siswa masih menghadapi kendala dalam memahami bangun datar, khususnya pada pengenalan karakteristik bangun, segibanyak, serta komposisi dan dekomposisi bangun. Temuan tersebut menjadi dasar dalam merancang dan mengembangkan media *Shape Explorer* berbasis model PBL yang memuat berbagai aktivitas interaktif berbasis *drag and drop*. Media kemudian diimplementasikan dalam pembelajaran melalui uji coba terbatas dan uji coba luas untuk mengetahui kelayakan serta efektivitasnya. Melalui tahapan pengembangan yang sistematis tersebut, dihasilkan media yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan karakteristik pembelajaran matematika di sekolah dasar. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Mulyani (2023) bahwa model ADDIE merepresentasikan tahapan pengembangan yang sistematis dan terstruktur untuk menghasilkan produk yang efektif dan efisien. Melalui tahapan yang dilaksanakan, yaitu *analysis, design, development, dan implementation*, setiap keputusan pengembangan didasarkan pada kebutuhan pengguna sehingga produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, penggunaan model ADDIE dalam penelitian ini membantu menghasilkan media *Shape Explorer* yang relevan dengan kebutuhan siswa serta mendukung pembelajaran matematika secara lebih interaktif.

Pada tahap awal penelitian, media *Shape Explorer* guna meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar terlebih dahulu melewati proses validasi sebelum digunakan dalam pembelajaran. Validasi dilaksanakan oleh ahli media, ahli materi, serta praktisi (guru) sebagai bentuk penilaian bagi kelayakan media yang sedang dikembangkan. Tahapan validasi menjadi bagian utama dalam penelitian pengembangan karena memiliki tujuan memastikan bahwa media telah selaras dengan tujuan pembelajaran, materi yang digunakan relevan, serta tampilan media layak diterapkan pada langkah pembelajaran di sekolah dasar. Berdasarkan penilaian para ahli, media *Shape Explorer* berada di kualifikasi sangat layak yang mencakup kriteria isi, penyajian, dan wujud visualnya. Tingginya hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa integrasi aktivitas interaktif, tampilan yang sederhana, serta kesesuaian materi dengan karakteristik siswa sekolah dasar dinilai mampu mendukung proses pembelajaran secara efektif. Selaras dengan Gulo & Harefa (2022) yang menyebutkan bahwa media yang sangat layak harus memenuhi kriteria isi dan penyajian, memudahkan pemahaman, serta dapat meningkatkan minat belajar siswa.

Respon positif siswa terhadap media *Shape Explorer* terlihat dari hasil uji coba yang menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan media dengan persentase sebesar 89% yang berada pada kategori sangat baik. Aspek interaktivitas yang dimiliki *Shape Explorer*, seperti aktivitas *drag and drop* untuk mengelompokkan, menyusun, dan menguraikan bangun mampu memberikan daya tarik serta kemudahan bagi siswa selama proses pembelajaran. Melalui aktivitas tersebut, siswa menggunakan konsep dan simbol matematika untuk mengidentifikasi karakteristik bangun, menganalisis hubungan antarbangun, serta menginterpretasikan hasil penyelesaiannya dalam konteks yang diberikan. Selain meningkatkan keterlibatan siswa, aktivitas tersebut juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi materi secara mandiri melalui setiap level pembelajaran. Kondisi ini sejalan dengan konsep *Self-Directed learning* yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam mengatur proses belajarnya melalui eksplorasi, percobaan, dan umpan balik yang diperoleh secara langsung dari media (Brown & Ma, 2025). Temuan ini sejalan dengan penelitian Sudrajat & Rabbani (2020) yang menunjukkan bahwa penerapan model PBL memperoleh respon positif dari siswa serta mampu menumbuhkan minat belajar pada materi bangun datar. Respon positif tersebut menunjukkan bahwa integrasi aktivitas pemecahan masalah dan interaksi aktif dalam media mampu

meningkatkan keterlibatan siswa selama pembelajaran. Keterlibatan aktif ini memberi kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri, mencoba berbagai alternatif penyelesaian, serta memperoleh umpan balik secara langsung dari media, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna. Hal ini mendukung pernyataan dari Indrian dkk. (2025) yang menyebutkan bahwa suatu media interaktif yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah.

Efektivitas penggunaan media *Shape Explorer* berbasis model PBL dibuktikan melalui analisis hasil posttest dan perhitungan *N-Gain score*. Hasil uji statistik menggunakan *Independent Sample t-Test* pada data posttest menghasilkan nilai signifikansi (2-tailed) lebih kecil dari 0,05, yang mengonfirmasi adanya perbedaan peningkatan kemampuan numerasi yang nyata dan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan ini dipertegas oleh capaian *N-Gain* kelas eksperimen yang masuk dalam kategori cukup efektif dan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Capaian tersebut menunjukkan bahwa meskipun media mampu meningkatkan kemampuan numerasi siswa, peningkatannya belum mencapai kategori tinggi. Hal ini diduga dipengaruhi oleh durasi implementasi yang relatif singkat serta kemampuan awal siswa yang masih beragam. Meskipun demikian, peningkatan kemampuan numerasi siswa dipengaruhi oleh aktivitas interaktif dan pemecahan masalah yang mendorong siswa membangun pemahaman konsep secara aktif sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Aktivitas *drag and drop* memungkinkan siswa memanipulasi objek secara langsung sehingga mereka membangun hubungan antara representasi visual dan konsep matematika. Umpan balik yang diberikan media pada setiap aktivitas membantu siswa memperbaiki pemahamannya secara bertahap hingga mampu menyelesaikan masalah tersebut. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa proses belajar terjadi ketika siswa membangun pengetahuan, konsep, dan pemahaman baru secara aktif berdasarkan pengalaman belajar yang diperolehnya (Ulya, 2024). Melalui keterlibatan aktif dalam mengidentifikasi, mengelompokkan, menyusun, dan menguraikan bangun datar untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga mengonstruksi pemahamannya sendiri sehingga berdampak pada peningkatan kemampuan numerasi.

Keunggulan pada kelas eksperimen ini terjadi karena adanya integrasi langkah-langkah model PBL di dalam fitur-fitur media *Shape Explorer*. Melalui media ini, siswa tidak sekadar menghafal nama dan ciri-ciri bangun datar secara abstrak, melainkan dihadapkan pada berbagai aktivitas eksplorasi bangun datar yang dikaitkan dengan objek-objek di lingkungan sekitar sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Kondisi tersebut sejalan dengan *cognitive load theory* oleh Sweller dkk. (2019) yang menjelaskan bahwa penyajian informasi melalui kombinasi teks, gambar, video, dan aktivitas interaktif membantu siswa membangun representasi mental yang lebih baik dibandingkan penyajian informasi secara verbal saja. Oleh karena itu, siswa lebih mudah memahami karakteristik bangun datar dan menghubungkannya dengan situasi nyata. Kondisi tersebut juga mendorong siswa untuk melakukan analisis dan penalaran matematis dalam menemukan solusi terhadap permasalahan yang diberikan. Sebagaimana dikaji oleh Pratiwi dkk. (2023) penanaman kemampuan numerasi akan lebih efektif apabila dikaitkan dengan konteks yang dekat dengan kehidupan siswa. Melalui pengalaman yang relevan dengan lingkungan sekitar, siswa tidak hanya mengenal konsep matematika secara teoritis, tetapi juga memahami penerapannya dalam berbagai objek yang mereka temui sehari-hari. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Hutajulu dkk. (2023) yang menyatakan bahwa penerapan model PBL menjadikan pembelajaran berpusat pada siswa sehingga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam diskusi, presentasi, dan pemecahan masalah serta melatih kemampuan berpikir dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual. Berbeda dengan media interaktif pada penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfungsi sebagai penyaji materi atau latihan soal, *Shape Explorer* mengintegrasikan aktivitas *drag and drop* dengan seluruh sintaks PBL dalam satu media sehingga siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengembangkan kemampuan numerasi melalui proses pemecahan masalah secara bertahap. Karakteristik tersebut mendukung siswa dalam memahami konsep, menganalisis karakteristik bangun datar, serta menentukan hubungan antarbangun, sehingga mendukung perkembangan kemampuan numerasi yang menjadi fokus dalam penelitian ini.

Meskipun menunjukkan hasil yang positif, selama proses implementasi tetap ditemukan kendala teknis berupa ketidakstabilan jaringan internet di sekolah yang sesekali menghambat kelancaran operasional media. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan media berbasis web masih dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur digital di sekolah. Selain itu, penelitian ini hanya dilaksanakan pada satu sekolah dasar sehingga efektivitas media pada karakteristik siswa dan kondisi sekolah yang berbeda masih perlu dikaji lebih lanjut. Meskipun demikian, kendala tersebut tidak mengganggu jalannya pembelajaran secara keseluruhan maupun keterlaksanaan sintaks model PBL yang telah dirancang. Secara keseluruhan, keterpaduan antara media *Shape Explorer* dan model PBL ini berhasil menciptakan suasana pembelajaran matematika yang aktif, bermakna, dan berpusat pada siswa, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar. Dengan demikian, media *Shape Explorer* berbasis model PBL berpotensi diterapkan pada sekolah lain yang memiliki karakteristik pembelajaran serupa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji implementasi media pada sekolah dengan kondisi yang lebih beragam serta mengembangkan versi yang dapat diakses secara luring (*offline*) agar penggunaannya tidak bergantung pada kualitas jaringan internet. Selain itu, penelitian ini hanya dilaksanakan hingga tahap *implementation*, sehingga tahap *evaluation* secara menyeluruh pada model ADDIE belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melaksanakan tahap *evaluation* guna memperoleh umpan balik yang lebih komprehensif terhadap penggunaan media dalam jangka panjang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Proses pengembangan media *Shape Explorer* dilakukan menggunakan model ADDIE dan dilaksanakan hingga tahap *implementation*. Tahapan yang dilakukan meliputi tahap *analisis*, *design*, *development*, serta *implementation*. Pada proses pengembangannya dilakukan validasi ahli, uji coba terbatas, revisi produk, dan uji coba luas sehingga dihasilkan media pembelajaran berbasis web yang mengintegrasikan model PBL pada materi bangun datar untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar.
- b. Media pembelajaran *Shape Explorer* dinyatakan sangat layak digunakan dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Kelayakan media didasarkan pada hasil validasi ahli media, ahli materi, dan praktisi yang menunjukkan bahwa media telah memenuhi aspek isi, penyajian, dan tampilan. Selain itu, media memperoleh respons positif dari siswa dengan persentase sebesar 89% yang termasuk dalam kategori sangat baik.
- c. Media pembelajaran *Shape Explorer* berbasis model PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji *Independent Sample t-Test* yang memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,005 ($< 0,05$), sehingga terdapat perbedaan peningkatan kemampuan numerasi yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil tersebut didukung oleh perolehan N-Gain pada kelas eksperimen yang berada pada kategori cukup efektif dan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, media *Shape Explorer* dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran untuk mendukung peningkatan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar.
- d. Proses implementasi pembelajaran berbasis digital ini masih menghadapi hambatan eksternal berupa ketidakstabilan jaringan internet di sekolah yang sesekali menghambat kelancaran operasional media, namun kendala tersebut tidak sampai mengganggu keterlaksanaan tahapan-tahapan model PBL secara keseluruhan.

5. Referensi

- Ain, S. Q., Mustika, D., & Wulandari, A. (2023). Permasalahan pembelajaran literasi numerasi dan karakter untuk siswa sekolah dasar. *Aulad: Journal on Early Childhood*, 6(2), 152–158. <https://doi.org/10.31004/aulad.v6i2.452>
- Amalia, S. N. (2023). Pengembangan media pembelajaran flipbook untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas V pelajaran ips. *Joyful Learning Journal*, 12(1), 53–58. <https://doi.org/10.15294/jlj.v12i1.68004>.

- Angwarmasse, P., & Wahyudi, W. (2021). Pengembangan game edukasi labirin matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas vi sekolah dasar. *Jurnal Educatio: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 7(1), 46–52. <https://doi.org/10.29210/120212953>.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Brown, M., & Ma, R. (2025). Can self directed learning successfully incorporated into online platforms. *Journal of Modern Social Sciences*, 2(1), 65–81. <https://doi.org/10.71113/JMSS.v2i1.157>
- Darroini, R., & Rahmawati, I. (2022). Pengembangan media game edukasi “matcha adventure” berbasis android pada mata pelajaran matematika materi bangun datar kelas II SD. *Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(8), 1678–1690.
- Gulo, S., & Harefa, A. O. (2022). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis powerpoint. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 291–299. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.40>.
- Guritno, S., & Huda, S. (2023). Tinjauan literatur game edukasi petualangan sebagai media pembelajaran matematika. *AUTOMATA*, 4(2). <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/view/28657>
- Hutajulu, M., Sofiah, A. A., Rustella, F., Syahpitri, D., Putri, S. R., & Harianti, A. (2023). *Comparison of student learning outcomes using class action research to improve mathematics problem solving ability*. 8(2), 533–544. <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i2.374>
- Indrian, C. T., Suastika, I. K., & Sesanti, N. R. (2025). *Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis model problem based learning berbantuan wordpress pada materi persegi panjang kelas V SD*. 13(2). <https://doi.org/10.20961/jkc.v13i2.104316>.
- Junaidi, J., & Pratikno, A. S. (2024). Pengaruh model pembelajaran Problem-Based Learning terhadap kemampuan numerasi matematika siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(3), 2034–2042. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i3.7587>
- Mulyani, S. (2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis game edukasi untuk meningkatkan literasi dan numerasi pada siswa. *Jurnal Pendidikan dan Media Pembelajaran*, 2(3), 5-10. <https://doi.org/10.59584/jundikma.v2i03.29>.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Prasetyo, K. B., & Hamdi, M. H. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Literasi Numerisasi Materi Pecahan Siswa Kelas IV SDN 02 Tugu Harum. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(03), 405-412. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.29051>.
- Pratiwi, A., Nugroho, A., Setyawati, R., & Raharjo, S. (2023). Analisis kemampuan literasi numerasi pada siswa kelas IV di SD Negeri Tlogosari 01 Semarang. *Janacitta*, 6(1), 38–47. <https://doi.org/10.35473/jnctt.v6i1.2263>.
- Rahmawati, A., & Nurafni, N. (2024). Pengembangan media interaktif berbasis canva pada materi pecahan dalam meningkatkan numerasi matematika di SD. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(3), 1842–1849. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i3.1392>
- Sudrajat, A. J., & Rabbani, S. (2020). Pembelajaran penalaran keliling bangun datar pada siswa SD kelas IV dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. *COLLASE*, 03(05), 231–236. <https://doi.org/10.22460/collase.v3i5.4489>.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 Years later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
- Tiar Retno Ayu, S., Malawi, I., & Jatmikawati, M. (2023). Meningkatkan kemampuan literasi numerasi dengan model pembelajaran PJBL siswa kelas V SDN 01 Taman Kota Madiun. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(1), 2634–2646. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i1.8091>
- Ulya, Z. (2024). Penerapan teori konstruktivisme menurut Jean Piaget dan teori neuroscience dalam pendidikan. *journal of education*, 7(1), 12–23. <https://doi.org/10.32478/vg1nnv56>.
- Winata, A., Widiyanti, I. S. R., & Sri Cacik. (2021). Analisis kemampuan numerasi dalam pengembangan soal asesmen kemampuan minimal pada siswa kelas XI SMA untuk

menyelesaikan permasalahan science. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(2), 498–508.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v7i2.1090>

Yani, I., Siregar, S., & Murni, A. (2024). Implementasi model problem based learning terhadap peningkatan kemampuan literasi numerasi. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 7(1), 69–78.