

Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis melalui Media *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis Kearifan Lokal menggunakan *Project Based Learning* pada Materi Statistika

Salsabila Nurul Firdausi^{1*}, Adi Satrio Ardiansyah¹

¹Universitas Negeri Semarang, Indonesia

ABSTRACT

Statistics is an important part of mathematics that is something that students often find challenging to understand, primarily due to their low mathematical communication skills. These skills are essential for helping students express and comprehend statistical concepts clearly. The use of Articulate Storyline learning media, supported by Canva and based on local wisdom, through Project Based Learning model, there is one approach that can be implemented to enhance students' mathematical communication skills. This study aims to examine how these factors influence the improvement of mathematical communication skills in statistics through literature review. The literature review conducted by analyzing relevant research articles findings from several national and international where the results of the study concluded that learning using these media effectively improves students mathematical communication skills. This is evidenced by the achievement of success indication in a class, significant positive results from data analysis, and the findings from a quasi-experimental pretest and posttest control group design, which the experimental group had a significant higher score than the control group. This approach can be implemented in classrooms to help students overcome difficulties in solving statistical problems and improving their mathematical communication skills.

ABSTRAK

Statistika merupakan bagian penting dalam matematika yang sering kali sulit dipahami oleh peserta didik, terutama karena rendahnya kemampuan komunikasi secara matematis. Kemampuan ini penting untuk membantu peserta didik mengekspresikan dan memahami konsep-konsep statistika secara jelas. Penggunaan media pembelajaran *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis kearifan lokal dengan model *Project Based Learning* sebagai salah satu upaya yang dapat diimplementasikan untuk menjadi solusi meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah bagaimana pengaruh hal-hal tersebut untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada materi statistika melalui studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan menganalisis hasil penelitian yang relevan dari beberapa artikel ilmiah nasional dan internasional. Hasil studi menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan media pembelajaran tersebut mampu untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi statistika, hal ini ditunjukkan dengan telah memenuhinya indikator keberhasilan pada suatu kelas, pengaruh yang signifikan yang diperoleh dari hasil olah data yang meningkat, serta dari kuasi eksperimen *pretest and posttest control group design* rata-rata kelas eksperimen memiliki poin yang lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Upaya ini merupakan upaya yang dapat diimplementasikan di kelas sehingga peserta didik mampu memperbaiki kesulitan dalam mengerjakan soal-soal statistika dengan meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya.

PENDAHULUAN

Statistika bermula dari kata dasar statistik, secara etimologi berasal dari bahasa beberapa negara, kata *status* dalam bahasa latin, *state* dalam Bahasa Inggris, serta *staat* dalam Bahasa Belanda (Pandriadi et al., 2023). Menurut Nasution (2019), statistika adalah cabang ilmu yang mempelajari berbagai proses yang meliputi pengumpulan, pengolahan, dan analisis data, serta penarikan kesimpulan berdasarkan fakta yang tersedia.

Sebagian peserta didik sekolah menengah menganggap materi statistika sulit untuk dipahami. Ramadhani et al., (2022) menyatakan bahwa peserta didik masih melakukan beberapa jenis kesalahan dalam menyelesaikan soal

KONTAK

salsabilanf7@gmail.com

KATA KUNCI

articulate storyline, canva, local wisdom

statistika. Pernyataan tersebut sejalan dengan yang diungkapkan oleh Purnamasari & Afriansyah (2021) yang mengangkat topik materi penyajian data, mengindikasikan bahwa peserta didik menghadapi kesulitan dalam menjalani proses tersebut. Dengan demikian, kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam materi statistika menunjukkan perlunya upaya untuk mengatasi kesulitan-kesulitan tersebut.

Kesulitan dalam statistika dapat muncul akibat ketidakmampuan komunikasi secara matematis. Peningkatan kemampuan dalam komunikasi matematis ini dapat membantu pemahaman dan penyelesaian soal statistika. Berdasarkan penelitian terdahulu, kemampuan komunikasi matematis peserta didik berada pada kategori rendah (Indasari & Ambarawati, 2023). Keterbatasan dalam berkomunikasi matematis baik secara lisan maupun tulisan (Kurnia, 2017). Namun, setelah dilakukan upaya peningkatan kemampuan tersebut, peserta didik dapat menyelesaikan persoalan statistika dengan lebih baik (Purnamasari & Afriansyah, 2021) Oleh karena itu, penguasaan komunikasi matematis sangat penting dalam pembelajaran statistika karena berhubungan dengan bagaimana peserta didik mengungkapkan pemahaman mereka.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan aspek penting yang harus dikuasai oleh peserta didik (Maya & Setiawan, 2018). Sejalan dengan itu, *National Council of Teacher of Mathematics* atau NCTM (2000) menekankan bahwa kemampuan komunikasi matematis harus menjadi prioritas utama dalam pengajaran matematika. Kemampuan ini mengacu pada keterampilan peserta didik dalam mengungkapkan ide atau gagasan matematika, baik secara verbal maupun tertulis (Hodiyanto, 2017). Oleh karena itu, penguasaan kemampuan komunikasi matematis sangat penting dalam proses pembelajaran matematika agar peserta didik dapat mengomunikasikan ide-ide matematika dengan jelas.

Salah satu solusi untuk meningkatkan kemampuan ini adalah dengan mengembangkan media pembelajaran yang efektif. Penggunaan media yang tepat akan memudahkan guru dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan lebih baik (Setiawan, 2018). Ada banyak media pembelajaran yang dapat dikembangkan, salah satunya adalah *Articulate Storyline*. *Articulate Storyline* merupakan perangkat lunak *e-learning* yang memungkinkan pembuatan konten pembelajaran interaktif, seperti slide, video, permainan, dan animasi karakter yang digabungkan menjadi satu (Darnawati, 2019). Penggunaan *Articulate Storyline* terbukti dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Simanullang, 2023).

Articulate Storyline dapat dimanfaatkan secara maksimal dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). PjBL adalah model pembelajaran inovatif yang mengintegrasikan proyek, mendorong peserta didik untuk merancang solusi, menyelesaikan masalah, membuat keputusan, melakukan investigasi, serta bekerja secara mandiri (Putra & Basuki, 2018). Kombinasi antara *Articulate Storyline* dan PjBL merupakan inovasi yang dapat membantu meningkatkan hasil belajar peserta didik (Marpelin, dkk., 2023). Model pembelajaran ini juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik, yang pada akhirnya akan meningkatkan kemampuan komunikasi mereka, baik secara lisan maupun tertulis (Wajdi, 2017).

Dalam proses PjBL yang diberikan, peserta didik akan mengerjakan proyek tersebut dengan mengintegrasikan unsur kearifan lokal. Kearifan lokal adalah pandangan hidup, pengetahuan, dan berbagai strategi kehidupan yang diterapkan oleh masyarakat setempat dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah untuk memenuhi kebutuhan mereka (Njatrijani, 2018). Pembelajaran yang mengintegrasikan kearifan lokal bersifat positif bagi peserta didik, dikarenakan dapat membantu memahami materi pelajaran dengan lebih mudah melalui lingkungan di sekitar mereka (Rummar, 2022).

Teknologi tambahan seperti Canva diperlukan untuk memudahkan peserta didik dalam merepresentasikan proyek mereka. Canva merupakan program desain *online* yang hadir dalam ramainya dunia teknologi yang menyediakan beragam kebutuhan peralatan grafis (Sobandi, et al., 2023). Terdapat berbagai fitur yang dapat dimanfaatkan dari media Canva untuk mendukung proyek dalam pembelajaran statistika ini, seperti fitur diagram dan histogram yang dapat disunting dan dikreasikan dengan mudah oleh peserta didik untuk menyajikan data. Canva digunakan sebagai *platform output* atau hasil akhir dari proyek, di mana semua kumpulan proyek peserta didik dikumpulkan dan dapat diakses oleh siapa saja, menjadikannya seperti sebuah *statistics gallery*.

Statistika sering kali dianggap sulit oleh peserta didik karena rendahnya kemampuan komunikasi matematis, yang berperan penting dalam pemahaman konsep dan penyelesaian soal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis melalui pengembangan media *Articulate Storyline*, yang dipadukan dengan *Project Based Learning* (PjBL) berbasis kearifan lokal. Dengan menggunakan *Articulate Storyline* yang interaktif dan dukungan Canva sebagai alat visualisasi data, peserta didik diharapkan dapat mengatasi kesulitan dalam statistika, sehingga mampu menyampaikan gagasan matematika dengan lebih baik, baik secara lisan maupun tulisan. Integrasi teknologi ini diharapkan memberikan solusi yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar statistika dan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan berupa studi literatur melalui pengumpulan data kepustakaan seperti buku, artikel ilmiah, dan dokumen lainnya yang termasuk dalam data sekunder. Pengumpulan data tersebut dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian terkait upaya peningkatan kemampuan komunikasi secara matematis melalui penggunaan media *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis kearifan lokal menggunakan *Project Based Learning* pada materi statistika. Tahapan dalam penelitian meliputi berbagai aktivitas seperti *organize*, *compare*, *contrast*, *synthesize*, dan *summarize*. Dalam *organize*, literatur yang akan dikaji akan diorganisasi dengan kegiatan mencari ide, tujuan umum, dan kesimpulan dari literatur dengan membaca abstrak, paragraf pengantar, dan kesimpulan, serta pengklasifikasian literatur berdasarkan beberapa kategori tertentu. Aktivitas *compare* meliputi identifikasi dan pencatatan elemen-elemen yang serupa di berbagai literatur yang dianalisis. Aktivitas *contrast* mencakup identifikasi perbedaan dan variasi dalam pendekatan atau hasil dari berbagai literatur. Aktivitas *synthesize* melibatkan penggabungan hasil dari aktivitas mencari kesamaan dan ketidaksamaan menjadi suatu rangkuman yang koheren, menunjukkan keterkaitan antara berbagai sumber. Kemudian, aktivitas meringkas atau *summarize* meliputi penyusunan kesimpulan yang ringkas namun komprehensif dari hasil kajian literatur yang telah dilakukan. Analisis data dilakukan dengan teknik anotasi bibliografi, yaitu pengumpulan data penelitian melalui daftar sumber pustaka dimana setiap sumber memberikan kesimpulan terkait upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui media *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis kearifan lokal menggunakan *Project Based Learning* pada materi statistika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telaah literatur dimulai dengan menyusun daftar literatur yang relevan dengan topik penelitian. Beberapa literatur yang dipilih mencakup artikel dari jurnal nasional dan internasional. Kajian ini difokuskan pada analisis upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui media *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis kearifan lokal menggunakan *Project Based Learning* pada materi statistika. Berikut disajikan hasil studi literatur mengenai upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui media *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis kearifan lokal menggunakan *Project Based Learning* pada materi statistika.

Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis adalah sebuah cara bagi peserta didik untuk mengungkapkan ide-ide matematika mereka, baik melalui lisan, tulisan, gambar, diagram, representasi fisik, penyajian aljabar, atau penggunaan simbol matematika (NCTM, 2000). Komunikasi ini mencakup kemampuan peserta didik untuk menjelaskan suatu konsep, situasi, dan atau hubungan matematika secara tertulis atau visual, serta kemampuan dalam memahami presentasi matematika, merumuskan pertanyaan, dan mengembangkan argumen yang relevan (Romlah et al., 2019). Greenes & Schulman (1996) mendefinisikan komunikasi matematis sebagai: (1) komponen utama dalam merumuskan suatu konsep dan strategi matematika; (2) faktor penting dalam pendekatan, penyelesaian, eksplorasi, dan investigasi matematika; dan (3) alat bagi peserta didik untuk berinteraksi dengan sesama, berbagi informasi, berdiskusi, dan mengasah ide untuk meyakinkan orang lain. Dengan demikian, komunikasi matematis menjadi kemampuan penting yang memungkinkan peserta didik menyampaikan dan memahami ide-ide matematika, serta berperan dalam diskusi dan interaksi dalam pembelajaran.

Kemampuan komunikasi matematis sangat penting karena membantu peserta didik mengungkapkan ide dan solusi secara logis dan jelas. Silver & Smith (1996) berpendapat bahwa kemampuan ini sangat perlu dikuasai oleh peserta didik. Baroody (1993), mengatakan bahwa dua alasan utama mengapa komunikasi matematis penting: pertama, matematika sebagai bahasa menunjukkan bahwa matematika bukan hanya alat berpikir, tetapi juga media untuk menyampaikan ide-ide secara jelas dan ringkas. Kedua, pembelajaran matematika sebagai aktivitas sosial menunjukkan bahwa pembelajaran matematika juga berfungsi sebagai sarana interaksi antara peserta didik, serta antara guru dan peserta didik. Hal ini selaras dengan pandangan Bernard (2015), yang menekankan bahwa kemampuan komunikasi sangat penting agar peserta didik dapat memahami dan mengungkapkan ide-ide mereka dalam menyelesaikan masalah matematika, serta mendorong mereka untuk berpikir secara kritis, logis, kreatif, dan mandiri.

Pembelajaran yang dilakukan harus dapat membantu peserta didik mengkomunikasikan ide matematika melalui aspek-aspek yang dibutuhkan. Aspek kemampuan komunikasi matematis peserta didik menurut Marthaulina et al., (2018) adalah: (1) Representasi, bentuk baru sebagai hasil terjemahan dari masalah atau ide, terjemahan dari diagram atau model fisik menjadi simbol atau kata-kata; (2) Mendengar, mendengarkan dengan cermat pertanyaan teman dalam satu kelompok juga dapat membantu peserta didik membangun pengetahuan matematis secara lengkap dan

mengelola strategi dengan lebih efektif; (3) Membaca, kegiatan untuk membaca teks secara aktif dan menemukan solusi dari pertanyaan yang disusun; (4) Menulis, kegiatan yang dilakukan untuk mengekspresikan dan merefleksikan pemikiran; dan (5) Diskusi, sarana untuk mengekspresikan dan merefleksikan pemikiran peserta didik.

Dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis, diperlukan penilaian yang didasarkan pada sejumlah indikator yang akan diukur. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik dapat dinilai berdasarkan NCTM (1989) sebagai berikut.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator	Deskripsi
Kemampuan mengungkapkan ide matematika melalui bahasa lisan, tertulis, presentasi, dan deskripsi visual	1) Menyajikan tabel frekuensi pada data yang diberikan pada soal 2) Menganalisis tentang data yang diberikan, termasuk rata-rata, median, dan modus
Kemampuan dalam memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide matematika baik dalam bentuk lisan maupun visual	1) Menjelaskan makna dari histogram atau diagram yang menunjukkan distribusi data 2) Membaca data dari tabel dan menjelaskan arti dari rata-rata, median, dan modus 3) Menginterpretasikan hasil dari soal statistika sederhana dan menarik kesimpulan
Kemampuan menggunakan istilah, notasi, dan struktur matematika untuk menyajikan ide, menjelaskan hubungan, serta menggambarkan model situasi.	1) Menggunakan istilah atau simbol statistika seperti rata-rata, median, dan modus dengan benar dalam soal 2) Menyusun tabel data dan menghitung rata-rata, median, dan modus 3) Membuat histogram atau diagram dari data yang diberikan

Media Articulate Storyline

Articulate Storyline adalah perangkat *e-learning* yang memungkinkan pengembangan konten pembelajaran interaktif. Hal ini diungkapkan oleh Ulin Naja et al., (2023) bahwa *Articulate Storyline* digunakan untuk merancang konten multimedia yang dapat diakses baik secara *online* maupun *offline*, aplikasi ini dilengkapi dengan berbagai fitur menarik yang mendukung pembuatan dan pengembangan media pembelajaran interaktif. *Software* aplikasi multimedia ini termasuk dalam kategori multimedia *authoring tools* yang digunakan untuk merancang konten media pembelajaran yang memuat penggabungan teks, gambar, audio, grafik, animasi, dan video dalam satu *platform* (Amiroh, dkk., 2019).

Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi berdampak positif bagi peserta didik. *Articulate Storyline*, sebagai salah satu bentuk media pembelajaran berbasis teknologi, mendukung proses belajar baik untuk pemula maupun profesional (Burhannudin, 2021). Menurut Arsyad (2011), ada tiga keunggulan utama dari media pembelajaran *Articulate Storyline*, yaitu: (1) sifat komunikatif yang disebabkan oleh penggunaan gambar dan animasi video; (2) kemudahan dalam menambahkan informasi; dan (3) interaktivitas, yang memungkinkan pengguna untuk memilih materi, mengulanginya, atau melewati bagian tertentu menggunakan tombol navigasi yang disediakan.

Penelitian oleh Kader (2021) menyimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada materi statistika. Maulidiyah et al. (2022) juga menyatakan bahwa pembelajaran interaktif menggunakan *Articulate Storyline* efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Oleh karena itu, implementasi media *Articulate Storyline* terbukti dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada materi statistika.

Media Canva

Canva merupakan aplikasi desain grafis yang dibuat pada tahun 2012 oleh pengusaha Melanie Perkins. Desain Canva yang digunakan dalam suatu proyek dapat diakses oleh lebih dari satu *creator* dengan lebih dari satu *device* baik pada laptop maupun *handphone* diwaktu yang bersamaan sehingga pengerjaan proyek yang dilakukan oleh peserta didik dapat menjadi lebih efektif dan efisien (Tanjung & Faiza, 2019).

Aplikasi ini mempermudah pembuatan media pembelajaran dengan berbagai keunggulan fitur desain yang mendukung kreativitas dan efisiensi. Canva menyediakan banyak sekali *template* yang dapat langsung disunting sesuai dengan kebutuhan pengguna dan menawarkan berbagai pilihan format file untuk disimpan seperti PDF, JPG, PNG, MP4, dan lain-lain (Pendidikan et al., 2023). Menurut Tanjung & Faiza (2019) juga mengungkapkan beberapa kelebihan dari aplikasi Canva, yaitu sebagai berikut: (1) tersedianya berbagai desain grafis, animasi, *template*,

dan nomor halaman yang menarik; (2) meningkatkan kreativitas guru dalam mendesain media pembelajaran dengan banyak fitur yang tersedia, termasuk fitur *drag-and-drop*; (3) menghemat waktu dan praktis dalam pembuatan media pembelajaran; (4) memungkinkan peserta didik untuk mempelajari kembali materi melalui media pembelajaran Canva yang diberikan oleh guru; dan (5) menyediakan resolusi gambar yang baik dan kemampuan untuk mencetak *slide* dengan otomatisasi pengaturan ukuran cetakan.

Media Canva memfasilitasi proses pembelajaran dengan menyediakan alat yang memperkaya materi pembelajaran. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan Canva dan *Canva for Education* dapat menjadi solusi bagi para guru dalam mengatasi tantangan penyusunan perangkat pembelajaran (Mudinillah et al., 2022). Hal ini juga sejalan dengan Widiyansyah & Fitriyansyah (2022) berpendapat bahwa aplikasi Canva memiliki desain yang menarik dan dapat meningkatkan kreativitas guru serta peserta didik dalam menyusun materi pendidikan.

Menurut Rangkuti et al., (2024) dalam hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan dari suatu model pembelajaran berbantuan Canva terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi statistika. Dalam penelitian tersebut, penerapan suatu model pembelajaran berbantuan Canva terbukti memiliki pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Hal tersebut didukung oleh hasil data yang menunjukkan $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $48,9 > 4,17$. Penelitian yang serupa dari Wahyuni et al., (2024) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbantuan Canva memiliki persentase yang tinggi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis yang diimplementasikan dalam suatu pembelajaran.

Project Based Learning

Project Based Learning (PjBL) adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan penelitian untuk menyelesaikan proyek atau masalah (Umar, 2018). Peserta didik dibimbing untuk melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, dan sintesis informasi secara berkelompok, kemudian mempresentasikan hasilnya sebagai bagian dari pembelajaran (Hosnan, 2014). Dalam model ini, peserta didik harus mampu menyelesaikan penemuan-penemuan baru dan selama proses tersebut, mereka diharapkan dapat merancang, mengerjakan, dan menyelesaikan proyek, serta mempersiapkan presentasi dan evaluasi (Titik, 2020). Oleh karena itu, *Project Based Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam penelitian, penyelesaian proyek, serta presentasi hasil kerja mereka.

Model pembelajaran merupakan komponen penting dalam kegiatan belajar, karakteristik model pembelajaran tersebut haruslah sesuai dengan karakteristik peserta didik. Karakteristik model PjBL menurut Ibid dalam penelitian Ayukanti (2017) menyatakan bahwa peserta didik berperan sebagai pembuat keputusan dan penyusun kerangka kerja dengan karakteristik sebagai berikut: (1) menghadapi masalah yang solusinya tidak ditentukan sebelumnya; (2) merancang proses untuk mencapai hasil yang diinginkan; (3) bertanggungjawab atas pengumpulan dan pengelolaan informasi; (4) melakukan evaluasi secara kontinu; (5) secara teratur meninjau kembali apa yang telah dikerjakan; (6) menghasilkan produk akhir serta melakukan evaluasi kualitasnya; dan (7) menciptakan atmosfer kelas yang memberi toleransi terhadap kesalahan dan eksperimen.

Harianja (2020) dalam hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa hasil berdasarkan analisa kualitatif secara khusus mengimplementasikan model *Project Based Learning* (PjBL) mempengaruhi peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Pratiwi et al., (2020) juga melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan model PjBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Untuk memastikan kelancaran pelaksanaan model tersebut, diperlukan sintak yang jelas dan terstruktur. Sintak ini akan memandu proses dengan cara yang sistematis, memastikan bahwa semua langkah dilaksanakan sesuai rencana dan meminimalisir resiko kesalahan. Adapun sintak *Project Based Learning* menurut Umar (2018) sebagai berikut.

Tabel 2. Sintak Project Based Learning

No.	Sintak Model <i>Project Based Learning</i>	Pelaksanaan <i>Project Based Learning</i>
1	Pra Proyek	Guru memberikan penjelasan mengenai pengetahuan dasar yang harus diketahui sebelum melaksanakan proyek dan instruksi terkait proyek yang akan dilakukan
2	Mengidentifikasi Masalah	Peserta didik mulai mengidentifikasi instruksi proyek yang telah diberikan oleh guru
3	Membuat Desain dan Jadwal Pelaksanaan Proyek	Peserta didik mulai berkolaborasi untuk merancang proyek yang akan dibuat

No.	Sintak Model <i>Project Based Learning</i>	Pelaksanaan <i>Project Based Learning</i>
4	Melaksanakan Penelitian	Peserta didik melaksanakan proyek yang sudah dirancang bersama kelompok
5	Menyusun Draf atau Prototipe Produk	Peserta didik menyusun hasil proyek berbentuk produk yang dapat dipresentasikan
6	Mengukur, Menilai, dan Memperbaiki Proyek	Peserta didik mengevaluasi produk yang telah dibuat untuk memperbaiki dan menyempurnakan kembali apabila terdapat kesalahan
7	Finalisasi dan Publikasi	Peserta didik mempublikasikan produk yang telah dibuat dan mempresentasikan hasil proyeknya
8	Pasca Proyek	Peserta didik mempresentasikan hasil proyeknya, guru memberikan penguatan atau masukan kepada peserta didik

Kearifan Lokal

Pada hakekatnya kearifan lokal mencakup seluruh nilai-nilai kebaikan yang berasal dari budaya setempat dan telah diakui oleh mayoritas masyarakat setempat sebagai nilai-nilai yang baik dan bermanfaat (Sriyatin, et. al., 2013). Menurut Salimi (2018), kearifan lokal atau keunggulan lokal mencakup segala hal yang menjadi karakteristik khas suatu daerah, meliputi aspek ekonomi, budaya, teknologi, informasi, komunikasi, ekologi, dan lain-lain. Sehingga, kearifan lokal merupakan sebuah investasi sangat penting yang dapat memberikan peserta didik keterampilan, kemampuan, dan kualitas diri untuk menghadapi dunia tanpa meninggalkan identitas diri maupun identitas bangsa (Wafiqni et al., 2018).

Kearifan lokal merupakan fenomena yang komprehensif dan mencakup banyak aspek. Menurut Pendidikan, P. et al. (2019), kearifan lokal dapat dibagi menjadi delapan kategori, yaitu: (1) norma lokal seperti "perilaku Jawa", pantangan, dan kewajiban; (2) masyarakat adat dengan ritual dan nilai-nilai mereka; (3) cerita rakyat, legenda, dan dongeng yang menyampaikan pelajaran lokal; (4) informasi dan pengetahuan yang dihimpun oleh tetua adat; (5) dokumen yang memuat kebijaksanaan masyarakat; (6) alat dan fasilitas lokal; (7) bahan-bahan kebutuhan sehari-hari; serta (8) sumber daya alam di lingkungan sekitar. Wafiqni et al. (2018) menambahkan bahwa kearifan lokal juga mencakup ritual adat, warisan budaya, tradisi, dan seni.

Penelitian Noor & Ranti (2018) menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Pembelajaran ini menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain *pretest* dan *posttest*, terbukti efektif dalam meningkatkan skor kemampuan komunikasi matematis.

Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis melalui Media *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis Kearifan Lokal menggunakan *Project Based Learning* pada Materi Statistika

Pengembangan media *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis kearifan lokal menggunakan *Project Based Learning* akan memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Hal ini didasarkan pada pendapat Maulidiyah et al., (2022) mengungkapkan bahwa pembelajaran interaktif *Articulate Storyline* efektif untuk digunakan. Pengintegrasian media Canva dalam proses pembelajaran ini juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi statistika (Rangkuti et al., 2024). Pengoptimalan dengan mengimplementasikan model *Project Based Learning* mempengaruhi peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Harianja, 2020). Selanjutnya, pada pengimplementasian *Project Based Learning* tersebut diterapkan basis kearifan lokal yang mampu memberikan pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam pembelajaran (Noor & Ranti, 2018).

Pada media yang dikembangkan, sesuai dengan sintak model *Project Based Learning*, disajikan pra proyek yang mengawali kegiatan pembelajaran. Pra proyek ini memiliki hubungan antara guru dengan peserta didik terkait pengetahuan dasar. Dalam media *Articulate Storyline* menyajikan materi-materi statistika yang harus diketahui sebelum melaksanakan proyek dan terdapat instruksinya. Tahap selanjutnya adalah kegiatan mengidentifikasi masalah, yang dimana peserta didik mengidentifikasi instruksi setelah mendapatkannya pada media *Articulate Storyline*. Kemudian, peserta didik mulai berkolaborasi membuat desain dan jadwal pelaksanaan proyek. Setelah tahap sebelumnya dilakukan, peserta didik turun ke lapangan atau ke daerahnya masing-masing guna menerapkan basis kearifan lokal untuk melaksanakan penelitian. Kemudian, setelah mencari dan mengumpulkan data, kegiatan selanjutnya menyusun draf atau prototipe produk. Mengukur, menilai, dan memperbaiki proyek, dilakukan untuk mengevaluasi dan menyempurnakan kembali apabila terdapat kesalahan. Peserta didik kemudian melakukan finalisasi dan publikasi pada aplikasi Canva yang telah diberikan wadahnya oleh guru. Kegiatan terakhir yang dilakukan pada pasca proyek, peserta didik mempresentasikan hasil dan guru memberikan penguatan atau masukan terhadap hasil proyeknya.

Salah satu contoh kegiatan proyek yang dilakukan peserta didik adalah mengumpulkan data dari budaya lokal di daerah masing-masing. Misalnya, di Semarang terdapat pertunjukan wayang yang diadakan setiap bulan, dengan jumlah penonton yang bervariasi. Peserta didik diminta untuk mengambil data mengenai jumlah penonton dari setiap perunjukan, kemudian mengolahnya dalam bentuk diagram dan interpretasi menggunakan Canva. Proses ini tidak hanya melatih peserta didik dalam mengumpulkan dan menganalisis data statistika, tetapi juga memperkuat kemampuan komunikasi matematis dengan menyajikan informasi secara visual dan berbasis kearifan lokal.

Pengembangan media *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis kearifan lokal ini akan memberikan dampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi statistika, terlebih lagi diintegrasikan menggunakan model *Project Based Learning*. Indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis ini telah dikaitkan dengan sintak model *Project Based Learning* dan juga dihubungkan dengan kearifan lokal pada daerahnya masing-masing. Sintak pembelajaran melalui media *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis kearifan lokal melalui *Project Based Learning* ini ditunjukkan sebagai berikut.

Tabel 3. Sintak Pembelajaran melalui Media *Articulate Storyline* berbantuan Canva berbasis Kearifan Lokal melalui *Project Based Learning*

No.	Sintak	Pelaksanaan
1	Pra Proyek	1) Guru menyajikan materi statistika sebagai pengetahuan dasar yang harus diketahui sebelum melaksanakan proyek pada media <i>Articulate Storyline</i> 2) Guru memberikan instruksi terkait proyek yang akan dilakukan pada media <i>Articulate Storyline</i> 3) Peserta didik memahami materi statistika dan instruksi proyek pada media <i>Articulate Storyline</i>
2	Mengidentifikasi Masalah	Peserta didik memahami dan mengidentifikasi instruksi proyek
3	Membuat Desain dan Jadwal Pelaksanaan Proyek	1) Peserta didik berkolaborasi untuk merancang proyek 2) Peserta didik mengungkapkan ide matematika melalui bahasa lisan dengan kelompoknya
4	Melaksanakan Penelitian	1) Peserta didik melaksanakan proyek yang sudah dirancang bersama kelompoknya 2) Peserta didik melaksanakan proyek dengan turun ke lapangan atau daerahnya masing-masing guna mencari data kearifan lokal
5	Menyusun Draf/Prototipe Produk	1) Peserta didik menyusun hasil proyek pada media Canva 2) Peserta didik mengungkapkan ide matematika melalui tulisan dan deskripsi visual seperti diagram pada media Canva 3) Peserta didik menginterpretasikan data pada media Canva 4) Peserta didik menggunakan istilah, notasi, dan struktur matematika untuk menyajikan ide, menjelaskan hubungan, serta menggambarkan model situasi pada media Canva
6	Mengukur, Menilai, dan Memperbaiki Proyek	Peserta didik mengevaluasi proyek ide matematikanya untuk memperbaiki dan menyempurnakan kembali apabila terdapat kesalahan
7	Finalisasi dan Publikasi	Peserta didik mempublikasikan hasil proyek yang telah dibuat dan mempresentasikannya
8	Pasca Proyek	Guru memberikan penguatan atau masukan kepada peserta didik atas hasil dari proyeknya

KESIMPULAN

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peserta didik sekolah menengah sering kali mengalami kesulitan dalam memahami materi statistika, yang sebagian besar disebabkan oleh rendahnya kemampuan komunikasi matematis. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan inovasi dalam proses pembelajaran, seperti memanfaatkan media pembelajaran yang tepat. Penggunaan teknologi melalui *Articulate Storyline* mampu menciptakan suasana belajar yang positif, yang efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Desain kreatif seperti Canva juga berkontribusi pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis dalam materi statistika.

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) memungkinkan peserta didik untuk berperan aktif dalam menemukan pemahaman melalui kolaborasi dan kemandirian. Pembelajaran berbasis kearifan lokal lebih relevan karena menghadirkan permasalahan yang familiar bagi peserta didik, mencakup berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Berdasarkan kajian literatur, penerapan media *Articulate Storyline* yang didukung oleh Canva dan berlandaskan kearifan lokal dalam PjBL telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada materi statistika. Hasil penelitian kuasi-eksperimen *pretest* dan *posttest control group design* menunjukkan

bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata skor lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Ini membuktikan bahwa pendekatan tersebut dapat membantu peserta didik mengatasi kesulitan dalam statistika dengan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mereka.

REFERENSI

- Amiati, S., & Budiyo. (2015). Pengaruh Penggunaan Media Tiga Dimensi Terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Sifat-Sifat Kubus Dan Balok Siswa Sekolah Dasar. *Jpgsd*, 03(02), 911–920. <https://media.neliti.com/media/publications/253882-none-f7794c12.doc>
- Andini, D. W. (2016). Differentiated Instruction: Solusi Pembelajaran Dalam Keberagaman Siswa Di Kelas Inklusif. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 2(3), 340–349. <https://doi.org/10.30738/trihayu.v2i3.725>
- Andriyani, S. (2023). *Analisis Identitas Kultural Masyarakat Kampung Kauman Semarang*.
- Anggraini, V., Delyana, H., & Sari, I. K. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1231. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5034>
- Anisah, & Lastuti, S. (2018). Pengembangan Bahan Ajar berbasis HOTS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(2), 191–197. <https://doi.org/10.22460/pej.v4i1.1468>
- Apriliandani, F., & Maryani, I. (2023). Efektivitas Pembelajaran Diferensiasi Berbasis Gaya Belajar Siswa Kelas IV Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *JURNAL JPSD (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 10(1), 1–8.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (NINTH EDIT). McGraw-Hill.
- Bahtiar, E. T. (2015). *Penulisan Baban Ajar*. Institut Pertanian Bogor. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1441.6083>
- Cahyono, B., Rohman, A. A., Dzakiyyah, R. I., & Setyawati, R. D. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-Komik Berbasis Etnomatematika dan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Geometri MTS. 12(2), 2283–2295.
- D'Ambrósio. (1985). Ethnomathematics and its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44–48.
- Eliyanti, M. (2016). Pengelolaan Pembelajaran dan Pengembangan Bahan Ajar. *Pedagogi Jurnal Penelitian Pendidikan*, 3(2), 207–213.
- Evendi, H., Rosida, Y., & Zulfarfan, D. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Pembelajaran Matematika di Kurikulum Merdeka SMPN 4 Kragilan. *Joong-Ki: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 181–186. <https://doi.org/10.56799/joongki.v2i2.1454>
- Farid, I., Yulianti, R., Hasan, A., & Hilaiyah, T. (2022). Strategi Pembelajaran Diferensiasi Dalam Memenuhi Kebutuhan Belajar Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4, 1349–1358.
- Faturohman, I., & Afriansyah, E. A. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa melalui Creative Problem Solving. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 107–118. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.562>
- Faturrahman, M., & Soro, S. (2021). Eksplorasi Etnomatematika pada Masjid Al-Alam Marunda Ditinjau dari Segi Geometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1955–1964. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.734>
- Fitri, A. A., & Nani Solihati. (2023). Analisis Penerapan Pembelajaran Diferensiasi Proses Melalui Gaya Belajar Siswa Pada Materi Menulis Laporan Hasil Observasi. *Semantik*, 12(2), 221–232. <https://doi.org/10.22460/semantik.v12i2.p221-232>
- Geni, P. R. L., & Hidayah, I. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Problem Based Learning Bernuansa Etnomatematika Ditinjau dari Gaya Kognitif. *UJMER (Unnes Journal of Mathematics Education Research)*, 6(1), 11–17. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>
- Hadi, S., & Novaliyosi. (2012). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Computational Thinking Matematis Siswa Kelas Iv Sdn Kebon Bawang 03 Jakarta. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 562–569. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i1.302>
- Hendro, E. P., & Nirmala, D. (2021). SOSIALISASI UNDANG-UNDANG NOMOR 11 TAHUN 2010 TENTANG CAGAR BUDAYA DI KAWASAN CAGAR BUDAYA KAMPUNG MELAYU DAN KAMPUNG KAUMAN SEMARANG. *HARMONI*, 5(2), 81–94.
- Hernawan, A. H., Permasih, & Dewi, L. (2008). Pengembangan Bahan Ajar. *Depdiknas Jakarta*, 1–13. http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._KURIKULUM_DAN_TEK._PENDIDIKAN/194601291981012-PERMASIH/PENGEMBANGAN_BAHAN_AJAR.pdf

- Isnansyah, Z. N., Suhendri, H., & Nurhayati. (2023). Studi Pendahuluan Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VIII SMPIT Ummul Quro. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 80, 95–102.
- Isro'atun, & Rosmala, A. (2018). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Bumi Aksara.
- Kharisma, J. Y., & Asman, A. (2018). Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Prestasi Belajar Matematika The Development of Problem-Based Mathematics Instructional Materials Oriented to Students' Mathematics Problem Solving Skill and Students'. *Indonesian Journal of Mathematics Education*, 1(1), 34–46.
- Kosasih, E. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar* (B. S. Fatmawati (ed.); 1st ed.). PT Bumi Aksara.
- Kusnandar, Junaedi, I., & Suyitno, A. (2021). The effectiveness of project-based learning assisted by digital module toward mathematical connection ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042126>
- Magdalena, I., Prabendani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Majid, A. (2006). *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. PT Remaja Rosdakarya.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- Nihaya, A. A., Kesumawati, N., & Dirgantara, M. R. D. (2022). Jurnal cakrawala pendas. *Penerapan Nilai Profil Pelajar Pancasila Melalui Kegiatan Kampus Mengajar Di Sekolah Dasar Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 128–134.
- Ningsih, E., Anggraini, R. D., & Kartini, K. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII-E SMP Negeri 23 Pekanbaru. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2250–2260. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2647>
- Nurdyansyah, & Mutala'liah, N. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alam bagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*, 41(20), 1–15.
- OECD. (2023). Pisa 2022. In *Pisa 2022: Vol. I*. <https://doi.org/10.31244/9783830998488>
- Oktaviana, D., & Susiaty, U. D. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Diskrit Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa IKIP PGRI Pontianak. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 4(3). <https://doi.org/10.30998/sap.v4i3.6280>
- Paramartha, I. G. L. (2020). *Berbasis Etnomatika Untuk Meningkatkan*. 3(1), 30–40.
- Polya, G. (1973). How to Solve it: a new aspect of mathematical method. In *Princeton University Press*. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511616747.007>
- Purnawanto, A. T. (2023). Modul Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Ilmiah Pedadody*, 2(1), 34–54.
- Putri, R. S., Suryani, M., & Jufri, L. H. (2019). Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 331–340. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.566>
- Ramadhani, R. (2024). RAMADHANI, Rahmi, et al. Implementasi Aplikasi Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Meningkatkan Keterampilan Mengajar Guru untuk Mendukung Kurikulum Merdeka. *RESWARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 613–622.
- Rangkuti, D., & Rangkuti, D. E. S. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian*, 161–172.
- Resi, B. B. F., Nama, K. B., Ola, Y. P., & Ellissi, W. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Sd Pada Materi Uang Menggunakan Pendekatan Etnomatematika. *Riemann: Research of Mathematics and Mathematics Education*, 6(1), 73–81. <https://doi.org/10.38114/rje19j25>
- Saila, N., Jannah, F., Isyuniandri, D., & Sulianti, A. (2023). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Journal on Education*, 5(2), 3444–3457. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1025>
- Salman, A. A., Saadu, U. T., & Alasinrin, S. (2023). Effect of instructional animation on pupils' academic performance in literacy in ilorin west local government area of kwara state. *JOURNAL OF CURRENT RESEARCH IN EDUCATION*, 53–69.
- Sari, I. P., Arwansyah, & Hasyim. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis PBL Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Ekonomi. *Journal El-Babuth*, 4(1), 81–92.
- Sari, M., Razali, R., Anggraini, T., Khairunnisa, & Nurkhatijah, S. (2023). Kesederhanaan Adalah Nilai Penting Dalam Pendidikan Anti Korupsi Bagi Akademisi. *Universal Grace ...*, 1(2), 241–249. <https://ejournal.ypcb.or.id/index.php/ugc/article/view/25%0Ahttps://ejournal.ypcb.or.id/index.php/ugc/a>

- rticle/download/25/24
- Sarwoedi, Marinka, D. O., Febriani, P., & Wirne, I. N. (2018). Efektifitas etnomatematika dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 03(02), 171–176. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr/article/view/7521>
- Setiani, D., Rahmawati, E., & Pramesti, S. L. D. (2023). Peran Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika di Era Society 5.0. *SANTIKA: Seminar Nasional Tadris Matematika*, 3, 451–461. <https://proceeding.uingusdur.ac.id/index.php/santika/article/view/1356>
- Shufa, T. L. (2018). *Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Etnomatematika Jepara pada Materi Aritmetika Sosial terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Cinta Budaya Lokal Siswa Kelas VII MTsN 1 Jepara*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Siagian, M. V., Saragih, S., & Sinaga, B. (2019). Development of Attitude Assessment Instruments Towards Socio-Scientific Issues in Chemistry Learning. *INTERNATIONAL ELECTRONIC JOURNAL OF MATHEMATICS EDUCATION*, 14(2), 331–340. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.11.4.1947>
- Siburian, R., Simanjuntak, S. D., & Simorangkir, F. M. (2019). Penerapan Pembelajaran Diferensiasi dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa pada Pembelajaran Daring. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(2), 1–3. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jrpmhttps://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.000000>
- Supiandi, M. I., & Julung, H. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 60–64. <http://journal.um.ac.id/index.php/jps/article/view/8183>
- Suraji, Maimunah, & Saragih, S. (2017). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Suska Journal of Mathematics Education*, 4(1), 9–16. <https://doi.org/10.24014/sjme.v3i2.3897>
- Suryani, M., Jufri, L. H., & Putri, T. A. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Kemampuan Awal Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 119–130. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.605>
- Sutrisno, E. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Aktifitas Belajar Siswa. *INDONESIAN JOURNAL OF INSTRUCTION*, 3(3), 105–113. <https://doi.org/10.33503/maharsi.v5i1.2638>
- Tanesib, Y. ., Astiti, K. A., & Hali, A. S. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Tipe Connected Pada Materi Pencemaran Lingkungan Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 12(3), 122–128. <https://doi.org/10.23887/jppii.v12i3.54705>
- Thurrodliyah, N. I., Usman, A., & Suciati, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi. *Jurnal Biologi*, 1(3), 1–14. <https://doi.org/10.47134/biology.v1i3.1970>
- Tomlinson, C. A. (2001). How To Differentiate Instruction In Mixed-Ability Classrooms. In *Toxicology* (2nd ed., Vol. 44, Issue 1). Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD). [https://doi.org/10.1016/0300-483X\(87\)90046-1](https://doi.org/10.1016/0300-483X(87)90046-1)
- Wiska, A., Tanjung, H. S., Rahman, A. A., & Nasryah, C. E. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Masalah Terintegrasi Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI SMA. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(3), 9–20. <https://doi.org/10.51276/edu.v1i3.49>
- Yanti, A. H. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Lubuklinggau. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(2), 118–129.
- Yuhani, A., Zanthi, L. S., & Hendriana, H. (2018). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 445. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p445-452>
- Yusri, A. Y. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas Vii Di Smp Negeri Pangkajene. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 51–62. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1.341>
- Yustianingsih, R., Syarifuddin, H., & Yerizon, Y. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas VIII. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 258. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.563>