

Analisis Kebutuhan Pengembangan Video Pembelajaran SIBI untuk Kemampuan Konsep Matematis Peserta Didik Tunarungu

Tiara Putri Utami^{1*}, Dona Afriyani², Elda Herlina³

^{1,2,3} Tadris Matematika, FTIK, Universitas Islam Negeri Mahmud Yunus Batusangkar, Sumatera Barat

tiaraputriutami79@gmail.com

Diterima: 14-08-2026 ; Direvisi: 20-09-2026; Dipublikasi: 30-09-2026

Abstract

Mathematics learning for deaf students often faces obstacles due to limited access to auditory information in conveying abstract concepts. At SLB Mutiara Kasih Sungayang, the limited availability of instructional media capable of visualizing mathematical concepts in a structured manner is one factor affecting students' mathematical concept understanding. This study aims to analyze the need for developing SIBI (Indonesian Sign System) learning videos to train the mathematical concept understanding ability of deaf students at SLB Mutiara Kasih Sungayang. The study employs a case study method with a qualitative approach through semi-structured interviews with teachers and classroom observation. The preliminary analysis indicates that the mathematical concept understanding ability of deaf students needs to be trained more optimally. Teachers acknowledge the limited media available and the difficulty of conveying abstract material without strong visualization. A suitable solution is the development of SIBI learning videos that visualize abstract mathematical concepts through structured sign language. Thus, the objective of this study has been achieved, namely obtaining a description of the need for developing SIBI learning videos as media to train the mathematical concept understanding ability of deaf students, which serves as a basis for further research. Further research is recommended to test the validity, practicality, and effectiveness of the developed videos.

Keywords: Mathematical concepts, SIBI, deaf students, learning videos

Abstrak

Pembelajaran matematika bagi peserta didik tunarungu sering menghadapi kendala karena keterbatasan akses terhadap informasi auditori yang menjadi sarana untuk penyampaian konsep abstrak. Di SLB Mutiara Kasih Sungayang, keterbatasan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep matematika secara terstruktur menjadi salah satu faktor yang memengaruhi pemahaman konsep matematis peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan video pembelajaran SIBI (Sistem Isyarat Bahasa Indonesia) untuk melatih kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik tunarungu di SLB Mutiara Kasih Sungayang. Penelitian menggunakan metode studi kasus dengan pendekatan kualitatif melalui wawancara semi-terstruktur dengan guru dan observasi proses pembelajaran di kelas. Hasil analisis pendahuluan menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik tunarungu perlu dilatih lebih optimal. Guru mengakui keterbatasan media dan kesulitan menyampaikan materi abstrak tanpa visualisasi yang kuat. Solusi yang sesuai dengan kebutuhan tersebut adalah pengembangan video pembelajaran SIBI yang dapat memvisualisasikan konsep abstrak matematika melalui bahasa isyarat terstruktur. Dengan demikian, tujuan penelitian telah tercapai, yaitu diperolehnya gambaran kebutuhan pengembangan video pembelajaran SIBI sebagai media untuk melatih kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik tunarungu, yang menjadi dasar bagi penelitian lanjutan. Penelitian lanjutan direkomendasikan untuk menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas video pembelajaran SIBI yang dikembangkan.

Kata Kunci: Konsep matematis, SIBI, tunarungu, video pembelajaran

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang menggunakan pemikiran sistematis untuk membuktikan kebenaran sebagai pengetahuan universal. Fungsinya tidak terbatas pada itu, namun juga sebagai sarana untuk membentuk dan mengembangkan kemampuan berpikir logis, terstruktur, dan analitis (Husnaidah et al., 2024). Fokus utama tujuan pembelajaran matematika abad 21 yang dirumuskan Kemendikbud adalah mengembangkan kemampuan pemahaman peserta didik yang berfokus pada komunikasi kolaborasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta kreativitas dan inovasi (Diana et al., 2020). Kemampuan pemahaman menjadi landasan yang kuat untuk mengembangkan keterampilan 4C tersebut.

Pemahaman konsep matematis sebagai kemampuan multidimensi pada peserta didik yang melibatkan keterkaitan, pengaplikasian yang fleksibel dan tepat, serta pemecahan masalah berdasarkan konsep yang telah dikuasai (Febriyani et al., 2022). Kemampuan pemahaman konsep yang mendalam akan menjadi fondasi yang kokoh, memungkinkan peserta didik untuk mempelajari materi matematika dengan lebih mudah dan mendalam. Namun, peserta didik tunarungu, pencapaian pemahaman konsep ini menghadapi tantangan tersendiri karena keterbatasan akses terhadap informasi auditori yang seringkali menjadi sarana utama penyampaian konsep abstrak.

Data dari dua studi internasional, yaitu TIMSS dan PISA yang dilakukan pada tahun yang sama 2015 menunjukkan bahwa penguasaan konsep matematika (dan sains) peserta didik di Indonesia masih berada pada tingkat yang mengkhawatirkan (Sengkey et al., 2023). Walaupun hasil TIMSS dan PISA hanya berlaku untuk peserta didik reguler, penting kiranya untuk turut meninjau dan mengembangkan kemampuan serupa pada peserta didik SLB, karena mereka juga berhak mendapatkan akses pendidikan yang berkualitas dan relevan. Undang-Undang Dasar 1945 Pasal 31 Ayat 1 menegaskan bahwa setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan tanpa terkecuali, termasuk anak berkebutuhan khusus. Matematika tidak hanya harus dikuasai oleh peserta didik reguler, peserta didik dengan kebutuhan khusus juga memerlukan kecakapan matematika seperti kemampuan pemahaman konsep matematis, sebagai kompetensi dasar dalam kehidupan.

SLB sebagai lembaga pendidikan formal memiliki banyak unsur yang bertujuan untuk mencapai tujuan pendidikan khusus, termasuk pembelajaran matematika (Nugroho et al., 2024). Undang-undang Nomor 8 Tahun 2016 mengklasifikasikan penyandang disabilitas ke dalam lima kategori yang spesifik (Ulfah & Ubaidah, 2023). Tunarungu adalah istilah yang disematkan pada anak yang mengalami gangguan pada organ pendengarannya, sehingga menyebabkan hilangnya kemampuan mendengar baik sebagian atau keseluruhan. Strategi pembelajaran bagi anak tunarungu seringkali menekankan penggunaan media visual untuk menyampaikan konsep dan informasi, karena mereka keterbatasan pendengaran.

Menurut penelitian Putri N et al. (2019) pengembangan video pembelajaran dengan bahasa isyarat berbasis pendidikan karakter terdapat peningkatan pada pemahaman dan hasil belajar peserta didik sebelum menggunakan video pembelajaran. Sholihah et al. (2025) juga melakukan penelitian terkait video pembelajaran, bahwa penggunaan alat bantu visual seperti video pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam memahami angka dan operasi hitung dengan cara lebih mudah dicerna. Penelitian Oktaviani et al. (2023) mengembangkan video pembelajaran bahasa isyarat untuk meningkatkan komunikasi matematis peserta didik tunarungu pada materi pecahan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada tiga aspek utama. Pertama, penelitian ini berfokus pada analisis kebutuhan pada tahap awal pengembangan (*define*), bukan pada pengembangan produk jadi seperti penelitian Oktaviani et al. (2023) yang langsung mengembangkan video pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik tunarungu pada materi pecahan. Kedua, penelitian ini secara spesifik menargetkan subjek tunarungu, bukan peserta didik dengan diskalkulia seperti penelitian Sholihah et al. (2025). Ketiga, penelitian ini dilaksanakan di SLB Mutiara Kasih Sungayang, yang memiliki karakteristik dan kebutuhan spesifik yang belum pernah diteliti sebelumnya. Penelitian sebelumnya oleh Putri N et al. (2019) mengembangkan video pembelajaran dengan bahasa isyarat berbasis pendidikan karakter, namun belum fokus pada SIBI dan materi matematika secara spesifik. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kesenjangan dengan menganalisis kebutuhan spesifik peserta didik tunarungu di SLB Mutiara Kasih Sungayang dalam memahami konsep matematika abstrak melalui media video berbasis SIBI.

Hal ini bersesuaian dengan temuan di lapangan, guru masih kurang optimal dalam memanfaatkan strategi visualisasi yang efektif untuk mendukung pembelajaran anak tunarungu.

Media yang berpotensi untuk peserta didik tunarungu dengan mempertimbangkan kebutuhan penyajian informasi secara visual berulang-ulang adalah video pembelajaran (Fauzi et al., 2022). Dengan video pembelajaran, anak tunarungu dapat belajar secara mandiri dan berulang-ulang menyesuaikan kecepatan belajar dengan kebutuhan visual mereka. Video pembelajaran yang menggunakan SIBI memiliki keunggulan karena strukturnya yang lebih mendekati tata bahasa Indonesia tulis, sehingga dapat memperkuat pemahaman konsep matematika yang seringkali menggunakan istilah dan struktur bahasa yang kompleks (Ulfah & Ubaidah, 2023).

Kaitan erat antara video pembelajaran SIBI dan pemahaman konsep matematis terletak pada kemampuannya untuk memvisualisasikan ide-ide abstrak dan prosedur matematika melalui bahasa isyarat yang terstruktur serta sesuai dengan tata bahasa Indonesia (Fauzi et al., 2022). Untuk mengembangkan video pembelajaran SIBI yang tepat sasaran dan berdampak signifikan pada pemahaman

konsep matematis peserta didik tunarungu, diperlukan analisis mendalam terkait materi, tingkat kesulitan, dan prioritas belajar visual mereka.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah menganalisis kebutuhan pengembangan video pembelajaran SIBI untuk melatih kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik tunarungu di SLB Mutiara Kasih Sungayang. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi pengembangan video pembelajaran SIBI yang valid, praktis, dan efektif pada tahap selanjutnya.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Studi kasus dipilih karena penelitian berfokus pada analisis mendalam terhadap fenomena kebutuhan pengembangan media pembelajaran pada satu lokasi tertentu, yaitu SLB Mutiara Kasih Sungayang.

Untuk mengembangkan produk, ada tahapannya yaitu 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Tahap *define* adalah langkah awal untuk menggali kebutuhan peserta didik sehingga dapat mengoptimalkan pembelajaran matematika di kelas. Karena untuk menghasilkan produk berupa video pembelajaran yang tepat diperlukan analisis kebutuhan pengembangan video pembelajaran bagi peserta didik tunarungu. Penelitian ini hanya berfokus pada tahap pendefinisian (*define*) yang meliputi analisis karakteristik peserta didik tunarungu, analisis kebutuhan media pembelajaran, analisis materi matematika yang memerlukan visualisasi, dan analisis ketersediaan sarana dan prasarana pendukung.

Penelitian dilaksanakan di SLB Mutiara Kasih Sungayang, Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat. Subjek penelitian terdiri dari satu guru kelas tunarungu dan peserta didik kelas tunarungu. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive sampling dengan pertimbangan bahwa guru dan peserta didik tersebut terlibat langsung dalam proses pembelajaran matematika di kelas tunarungu.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara semi-terstruktur dengan guru kelas tunarungu dan observasi proses pembelajaran di kelas secara mendalam. Data yang dihasilkan merupakan deskripsi dalam bentuk teks dari data yang telah dikumpulkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SLB Mutiara Kasih Sungayang pada bulan Januari 2026. subjek penelitian terdiri dari satu orang guru kelas tunarungu dan peserta didik kelas tunarungu. Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dengan guru dan observasi proses pembelajaran di kelas

3.1.1 Hasil Wawancara dengan Guru

Wawancara dilakukan dengan seorang guru kelas tunarungu di SLB Mutiara Kasih Sungayang. Berikut adalah kutipan hasil wawancara:

- P: *"Media atau metode apa yang biasa Ibu gunakan saat mengajar mata pelajaran matematika?"*
- G: *"Biasanya saya menggunakan alat peraga dan menulis di papan tulis. Tetapi untuk mata pelajaran lainnya saya pernah mencoba menggunakan video pembelajaran sebagai bahan belajar peserta didik di rumah."*
- P: *"Bagaimana respon peserta didik saat menggunakan video pembelajaran pada mata pelajaran selain matematika tersebut?"*
- G: *"Peserta didik merasa senang serta saat di kelas mereka sudah memahami dasar-dasar yang akan dipelajari pada pertemuan hari tersebut."*
- P: *"Apa kendala Ibu sehingga belum menggunakan video pembelajaran pada mata pelajaran matematika?"*
- G: *"Kendala saya adalah belum menemukan konsep yang sesuai untuk membuat video pembelajaran sebagai bahan ajar yang dapat memberikan pemahaman materi matematika terutama yang lebih abstrak."*

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, diperoleh informasi bahwa:

1. Guru telah menggunakan alat peraga dan papan tulis sebagai media pembelajaran matematika, namun belum menggunakan video pembelajaran.
2. Guru pernah mencoba menggunakan video pembelajaran pada mata pelajaran lain dan mendapatkan respons positif dari peserta didik.
3. Peserta didik menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap materi ketika menggunakan video pembelajaran.
4. Kendala utama guru adalah belum menemukan konsep yang sesuai untuk membuat video pembelajaran matematika, terutama untuk materi yang bersifat abstrak.

3.1.2 Hasil Wawancara dengan Peserta Didik

Peserta didik juga mengungkapkan keinginan untuk belajar menggunakan media yang lebih menarik, seperti video. Pada mata pelajaran lain, mereka sudah pernah menggunakan video pembelajaran dan merasa lebih mudah memahami materi serta dapat mempelajarinya di luar jam pelajaran sekolah.

3.1.3 Hasil Observasi Pembelajaran

Observasi dilakukan selama proses pembelajaran matematika di kelas tunarungu. Berikut adalah temuan dari observasi:

1. Penggunaan media: Guru menggunakan alat peraga sederhana seperti benda konkret dan papan tulis dalam menyampaikan materi.
2. Metode pembelajaran: Guru menggunakan metode ceramah dengan bantuan bahasa isyarat dan demonstrasi.
3. Respons peserta didik: Peserta didik lebih responsif ketika guru menggunakan gerakan, demonstrasi, dan visualisasi. Ketika guru menggunakan isyarat atau

alat peraga sederhana, pemahaman mereka terhadap konsep matematis terlihat meningkat.

4. Keterlibatan aktif: Peserta didik cenderung pasif ketika hanya mengandalkan penjelasan verbal, tetapi menjadi aktif ketika dilibatkan dalam demonstrasi visual.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Kebutuhan Media Pembelajaran bagi Peserta Didik Tunarungu

Hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa guru kelas tunarungu di SLB Mutiara Kasih Sungayang masih menggunakan media pembelajaran yang terbatas, yaitu alat peraga dan papan tulis. Guru mengakui bahwa media yang tersedia belum cukup untuk menyampaikan materi matematika yang bersifat abstrak. Hal ini sejalan dengan penelitian Razi et al. (2020) yang menyatakan bahwa peserta didik tunarungu memerlukan media pembelajaran interaktif berbasis visual untuk menjembatani pemahaman mereka terhadap konsep abstrak.

Penelitian Mardia et al. (2025) juga menegaskan bahwa peserta didik tunarungu membutuhkan media pembelajaran yang menyajikan materi secara visual dengan fitur-fitur yang menyediakan gambar, teks, video, dan bahasa isyarat. Hasil analisis kebutuhan pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa peserta didik tunarungu memerlukan media yang memiliki tampilan menarik, mudah dijalankan, dan dapat diakses secara mandiri.

Peserta didik tunarungu memiliki keterbatasan dalam menerima informasi auditori, sehingga mereka lebih mengandalkan penglihatan dalam belajar (Ulfah & Ubaidah, 2023). Oleh karena itu, strategi pembelajaran bagi peserta didik tunarungu seharusnya menekankan penggunaan media visual untuk menyampaikan konsep dan informasi. Temuan observasi yang menunjukkan bahwa peserta didik lebih responsif terhadap gerakan, demonstrasi, dan visualisasi memperkuat hal ini.

Kesenjangan antara metode pengajaran yang ada dan kebutuhan belajar peserta didik tunarungu jelas terlihat. Metode konvensional seringkali tidak efektif karena kurangnya adaptasi terhadap model belajar visual yang dominan pada peserta didik tunarungu. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan media inovatif seperti video pembelajaran berbasis SIBI sangat dibutuhkan.

3.2.2 Potensi Video Pembelajaran SIBI dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis

Video pembelajaran memiliki potensi besar bagi peserta didik tunarungu karena memungkinkan penyajian informasi secara visual yang dapat diulang-ulang (Fauzi et al., 2022). Dengan video, peserta didik dapat belajar secara mandiri dan menyesuaikan kecepatan belajar dengan kebutuhan visual mereka.

Penggunaan SIBI dalam video pembelajaran memiliki keunggulan tersendiri karena strukturnya yang lebih mendekati tata bahasa Indonesia tulis, sehingga dapat memperkuat pemahaman konsep matematika yang sering kali menggunakan istilah dan struktur bahasa yang kompleks (Ulfah & Ubaidah, 2023). Karena konsep matematis diisyaratkan melalui SIBI, peserta didik dapat mengaitkan simbol,

angka, dan operasi hitung dengan gerakan tangan yang diharapkan dapat memperkuat pemahaman mereka.

Hal ini sejalan dengan penelitian Rahayu & Khasanah (2022) yang mengembangkan media visual Arstorling dan membuktikan bahwa media visual interaktif efektif dalam membantu peserta didik tunarungu menguasai konsep matematika. Temuan serupa juga diperkuat oleh Dharmawan & Sartinah (2024), yang menunjukkan bahwa video animasi dapat meningkatkan pemahaman belajar dan minat peserta didik tunarungu terhadap materi matematika. Sholihah et al. (2025) juga menemukan bahwa penggunaan alat bantu visual seperti video pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam memahami angka dan operasi hitung dengan cara lebih mudah dicerna. Sedangkan penelitian Arniansyah & Nasution (2021) membuktikan bahwa media pembelajaran yang dilengkapi video SIBI efektif dalam melatih keterampilan peserta didik tunarungu menyelesaikan permasalahan matematika. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi SIBI dalam media pembelajaran matematika memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep peserta didik tunarungu.

3.2.3 Keunggulan SIBI dibanding Bahasa Isyarat Lainnya

SIBI memiliki keunggulan dibandingkan bahasa isyarat lainnya karena strukturnya yang sistematis dan mengikuti tata bahasa Indonesia. Hal ini memudahkan peserta didik tunarungu dalam memahami konsep-konsep abstrak, termasuk matematika, karena isyarat yang digunakan memiliki padanan kata yang jelas dalam bahasa Indonesia (Ulfah & Ubaidah, 2023).

Penelitian Khoeriyah et al. (2024) juga menemukan bahwa meskipun SIBI memiliki struktur yang sistematis dan sesuai dengan tata bahasa Indonesia, guru di SLB cenderung lebih memilih BISINDO yang lebih natural dan ekspresif dalam interaksi sehari-hari. Namun demikian, untuk pembelajaran matematika yang memerlukan ketepatan istilah dan struktur bahasa, SIBI tetap memiliki keunggulan tersendiri karena padanan kata yang jelas dalam bahasa Indonesia.

Selain itu, video pembelajaran SIBI berpotensi untuk menyeragamkan standar pengajaran bahasa isyarat dalam pembelajaran matematika di berbagai SLB. Dengan adanya materi video yang terstandarisasi, guru akan memiliki referensi yang jelas mengenai cara menyampaikan konsep-konsep matematika secara efektif menggunakan SIBI.

3.2.4 Implikasi Penelitian

Penelitian ini memiliki implikasi teoritis dan praktis sebagai berikut:

Implikasi Teoritis:

1. Penelitian ini memperkaya kajian tentang pengembangan media pembelajaran adaptif bagi peserta didik berkebutuhan khusus, khususnya tunarungu.

2. Hasil penelitian mendukung teori pembelajaran visual yang menekankan pentingnya media visual bagi peserta didik dengan hambatan pendengaran.
3. Penelitian ini menambah literatur tentang penerapan SIBI dalam konteks pembelajaran matematika.

Implikasi Praktis:

1. Bagi guru, hasil penelitian ini memberikan gambaran tentang pentingnya pengembangan media video berbasis SIBI untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik tunarungu.
2. Bagi sekolah, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk mengembangkan kebijakan penyediaan media pembelajaran yang adaptif bagi peserta didik berkebutuhan khusus.
3. Bagi pengembang media, hasil analisis kebutuhan ini dapat menjadi acuan dalam mengembangkan video pembelajaran SIBI yang tepat sasaran.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan, diperoleh bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik tunarungu di SLB Mutiara Kasih Sungayang perlu dilatih lebih maksimal lagi. Salah satu solusi yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik tersebut adalah dengan mengembangkan video pembelajaran SIBI. Oleh karena itu, disarankan adanya pengembangan media video pembelajaran SIBI untuk menunjang sarana pembelajaran bagi peserta didik tunarungu. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas video pembelajaran SIBI yang dikembangkan melalui uji coba terbatas dan uji coba lapangan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Dona Afriyani, S.Si., M.Pd. dan Ibu Dr. Elda Herlina, M.Pd. atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama proses penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak SLB Mutiara Kasih Sungayang yang telah memberikan izin dan dukungan selama pelaksanaan penelitian.

6. REKOMENDASI

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan ini, disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagi guru: hendaknya mulai mempertimbangkan penggunaan media video pembelajaran berbasis SIBI sebagai alternatif dalam menyampaikan materi

matematika yang abstrak, serta melibatkan bahasa isyarat secara konsisten dalam pembelajaran.

2. Bagi pengembang media: perlu dilakukan pengembangan video pembelajaran SIBI yang disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik tunarungu, dilanjutkan dengan uji validitas, kepraktisan, dan efektivitas.
3. Bagi peneliti selanjutnya: disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan berupa pengembangan video pembelajaran SIBI pada materi matematika lainnya atau pada jenjang pendidikan yang berbeda, serta menguji efektivitasnya secara kuantitatif.

7. REFERENSI

- Arniansyah, N. A., & Nasution, S. H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flash pada Materi Bilangan untuk Anak Tunarungu Kelas V. *Jurnal Tadris Matematika*, 4(1), 95–108.
- Dharmawan, I. P., & Sartinah, E. P. (2024). Pengembangan Media Video Animasi Bangun Datar untuk Meningkatkan Pemahaman Belajar Siswa Tunarungu di SLB Negeri Balikpapan. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 19.
- Diana, P., Marethi, I., & Pamungkas, A. S. (2020). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa: Ditinjau dari Kategori Kecemasan Matematik. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(1), 24–32. <https://doi.org/10.35706/sjme.v4i1.2033>
- Fauzi, Y. N., Riana Irawati, & Ani Nur Aeni. (2022). Model Pembelajaran Flipped Classroom Dengan Media Video Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4), 1537–1549. <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i4.2749>
- Febriyani, A., Hakim, A. R., & Nadun. (2022). Peran Disposisi Matematis terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 87–100. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i1.1546>
- Husnaidah, M., Hrp, M. S., & Sofiyah, K. (2024). Konsep dasar matematika fondasi untuk berpikir logis. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, 8(12), 41–47.
- Khoeriyah, I. M., Winarsih, M., & Kasirah, I. (2024). Persepsi Guru terhadap Penggunaan SIBI dan BISINDO di SLB. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 3, 119–126.
- Mardia, Mustafa, Zulfitrach, & Bafadal, U. (2025). Pengembangan Aplikasi Berbasis Multimedia Interaktif pada Materi Pembelajaran Makhluk Hidup untuk Siswa Tunarungu. *Jurnal Inovasi Pedagogi & Teknologi (JIPTek)*, 3(2), 33–43.
- Nugroho, A. F., Binuryan, P., & Rudhito, M. A. (2024). Analisis Tingkat Pemahaman Belajar Matematika Siswa Sekolah Luar Biasa (SLB) Berdasarkan Tinjauan Neuroscience. *SUPERMAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 91–111.
- Oktaviani, U., Rahmawati, F., & Pamungkas, M. D. (2023). Development of sign language videos to improve mathematical communication of deaf students of fractional material. *Union: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, 11(2), 167–175. <https://doi.org/10.30738/union.v11i2.12534>
- Putri N, Parmiti D, & Sudarma I. (2019). Pengembangan video pembelajaran dengan bahasa isyarat berbasis pendidikan karakter pada siswa kelas V di SDLB-B Negeri 1 Buleleng tahun pelajaran 2017/2018. *EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*, 7(2), 81–91. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEU/article/view/23162>
- Rahayu, S., & Khasanah, B. A. (2022). Pengembangan Media Visual Arstorling pada

- Pembelajaran Matematika bagi Anak Tunarungu. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4, 7684–7692.
- Razi, F., Muksar, M., & Qohar, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif untuk Siswa Tunarungu. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(6), 835–843.
- Sengkey, D. J., Deniyanti Sampoerno, P., & Aziz, T. A. (2023). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis: Sebuah Kajian Literatur. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 3(1), 67–74. <https://doi.org/10.29303/griya.v3i1.265>
- Sholihah, S. R., Zahroh, K., Shiddiq, A., Tinggi, S., Dan, K., Pendidikan, I., & Sumenep, P. (2025). Peran Guru dalam Menangani Kesulitan Belajar Matematika pada Siswa dengan Diskalkulia di SLB Yasmin Sumenep. *Jurnal Pendidikan Dan Bahasa*, 2.
- Ulfah, M., & Ubaidah, S. (2023). Penerapan Bahasa Isyarat dalam Pembelajaran bagi Anak Berkebutuhan Khusus Tuna Rungu. *Journal of Disability Studies and Research*, 2(1), 29–42.