

INOVASI PENDIDIKAN INKLUSIF: ANALISIS KEBUTUHAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS TEKNOLOGI UNTUK SISWA TUNARUNGU

Annisa Azzahra*¹, Venissa Dian Mawarsari², Iswahyudi Joko Suprayitno³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Semarang

* Corresponding Author: azhraaa8@email.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisis kebutuhan akan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran matematika bagi siswa tunarungu. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara dengan guru matematika, dan kuesioner mengenai kebutuhan siswa tunarungu. Subjek penelitian ini adalah siswa tunarungu dan guru matematika Fase E di salah satu SLB di Kota Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi telah digunakan dalam beberapa mata pelajaran, namun sifatnya tidak interaktif dan belum pernah digunakan dalam pembelajaran matematika. Padahal siswa tunarungu lebih menyukai dan tertarik pada media pembelajaran yang interaktif dan berbasis teknologi. Hasil wawancara menyatakan bahwa guru tertarik menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi pada pembelajaran matematika untuk dapat membantu siswa memahami konsep materi luas bangun datar. Sejalan dengan hal tersebut, hasil kuisisioner kebutuhan, siswa tunarungu 100% tertarik dan setuju dengan diadakannya pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi yang dapat memaksimalkan intelegensi visual serta motorik mereka sehingga dapat membantu dalam proses pembelajaran mereka pada materi luas bangun datar.

Kata Kunci : Media pembelajaran interaktif, teknologi, tunarungu, matematika.

Abstract

This study aims to evaluate the need for interactive learning media in learning mathematics for deaf students. This research uses descriptive qualitative method with data collection techniques through observation, interviews with math teachers, and questionnaires regarding the needs of deaf students. The subjects of this study were deaf students and Phase E math teachers in one of the special schools in Semarang City. The results showed that technology-based learning media has been used in several subjects, but it is not interactive and has never been used in learning mathematics. Whereas deaf students prefer and are interested in interactive and technology-based learning media. The interview results stated that teachers are interested in using technology-based interactive learning media in math learning to help students understand the concept of flat area material. In line with this, the results of the needs questionnaire, deaf students are 100% interested and agree with the development of technology-based interactive learning media that can maximize their visual and motor intelligence so that it can help in their learning process on flat area material.

Keywords: *Interactive learning media, technology, deaf, mathematics.*

PENDAHULUAN

Penyediaan pendidikan melalui ruang belajar yang inklusif bagi siswa yang beragam merupakan salah satu pemenuhan hak setiap warga negara oleh pemerintah (Efendi et al., 2022). Pemberian hak tersebut diwujudkan pemerintah Indonesia dengan memberikan fasilitas berupa Sekolah Luar Biasa (SLB) yang setidaknya tersedia satu di seluruh kabupaten/kota di Indonesia (Harsritanto et al., 2020). SLB merupakan salah satu bentuk pendidikan khusus yang diberikan pemerintah kepada Anak Berkebutuhan Khusus

(ABK). Secara keseluruhan, terdapat lima belas jenis layanan SLB, mulai dari SLB-A hingga SLB-O, hal ini dibedakan berdasarkan jenis kebutuhan khusus yang diperlukan siswa (Nasution et al., 2022). Pendidikan khusus bagi siswa tunarungu masuk pada SLB kategori B. Proses pembelajaran di SLB-B meliputi 30% fokus pada pengembangan keterampilan dan 70% pada aspek akademik (Sumalasia et al., 2020). Matematika merupakan salah satu mata pelajaran akademik yang ada di SLB. Matematika adalah ilmu universal yang menjadi alat untuk memperoleh jawaban dari berbagai permasalahan melalui pengetahuan tentang bentuk, ukuran, dan keterampilan berhitung (Afsari et al., 2021). Matematika berperan penting dalam dunia pendidikan, bahkan tanpa kita sadari juga bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat berbagai alasan mengapa pembelajaran matematika sangat penting bagi anak normal maupun ABK, akan tetapi banyak anak beranggapan bahwa matematika adalah ilmu yang sulit untuk dipahami sehingga mereka belum dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik. Kesulitan dan tantangan yang dialami ABK tentunya lebih besar termasuk siswa tunarungu. Kendala dalam masalah komunikasi menjadikan mereka kurang dapat memahami penjelasan guru (Husnaini dan Kalora, 2022), hal ini menjadi penyebab kesulitan memahami konteks matematika yang bersifat abstrak, maka perlu ada inovasi baru guna memastikan kesuksesan proses pentransferan ilmu untuk membantu siswa tunarungu dalam memahami konsep matematika.

Era *Society 5.0* sangat mempengaruhi kemajuan pendidikan di Indonesia, kemajuan ini menyebabkan paradigma pendidikan berubah yang ditandai dengan perubahan dalam kurikulum, media, serta teknologi (Mawarsari et al., 2020 ; Amalida dan Halimah, 2023).. Perubahan karena pengaruh *society 5.0* dapat dimanfaatkan oleh guru untuk melakukan inovasi sehingga dapat mengatasi berbagai permasalahan yang dihadapi oleh siswa tunarungu. Sistem pembelajaran modern tentu berbeda dengan yang digunakan di masa lalu. Strategi serta media yang sebelumnya efektif mungkin tidak lagi relevan jika diterapkan sekarang. Oleh sebab itu, untuk mendukung keberhasilan proses pemahaman konsep matematika siswa tunarungu, diperlukan berbagai inovasi pembaharuan dari media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa tunarungu.

Media pembelajaran merupakan alat digunakan oleh guru untuk menyampaikan informasi secara visual atau verbal selama proses pembelajaran (Mawarsari et al., 2023). Media pembelajaran mencakup apa saja yang digunakan oleh guru untuk melibatkan panca indera seperti penglihatan, peraba, dan pendengaran dalam menyampaikan materi kepada siswa (Hasan et al., 2021). Media pembelajaran merupakan komponen yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran baik dalam sekolah umum maupun di SLB. Media pembelajaran bagi ABK tentunya harus disesuaikan dengan karakteristik hambatan yang dimilikinya, seperti anak yang mengalami gangguan pendengaran mereka mungkin bergantung pada aspek visual untuk memahami materi sehingga media pembelajaran yang digunakan guru harus dapat mengatasi kekurangan dari siswa tersebut. Sehingga gunakan media pembelajaran yang tepat untuk dapat mendukung interaksi guru, siswa, dan materi yang diajarkan.

Siswa tunarungu pada salah satu SLB di Kota Semarang menghadapi kesulitan dalam belajar matematika, khususnya karena keterbatasan fungsi pendengaran dan kurangnya penguasaan kosakata untuk berkomunikasi. Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan oleh peneliti, media pembelajaran yang digunakan oleh guru belum efektif dalam membantu siswa tunarungu dalam mengatasi keterbatasan mereka, sehingga pemahaman mereka terhadap konsep geometri masih tergolong rendah. Guru

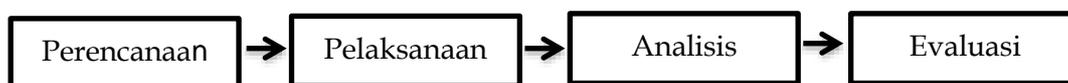
menyampaikan bahwa siswa tunarungu selalu merasa kesulitan dalam memahami soal cerita sehingga menjadikan mereka mendapatkan nilai yang rendah. Siswa tunarungu mengungkapkan bahwa metode pembelajaran yang kurang menarik membuat mereka sulit memahami materi yang disampaikan oleh guru, mereka juga menekankan perlunya media yang dilengkapi gambar untuk membantu pemahaman konsep geometris, seperti dalam materi bangun datar. Siswa tunarungu memerlukan inovasi media pembelajaran untuk dapat membantu mereka dalam memahami konsep matematika. Kesiapan pemberian materi dan pemilihan media pembelajaran akan mendukung proses belajar matematika siswa tunarungu. Siswa tunarungu cenderung kesulitan memaksimalkan kecerdasan berbasis verbal, namun lebih mampu mengoptimalkan kecerdasan motorik dan visual (Purwowibowo et al., 2019 ; Aditya dan Susanto, 2021). Salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan yaitu mengembangkan sebuah media pembelajaran yang dapat memaksimalkan intelegensi visual dan motorik siswa tunarungu.

Media pembelajaran interaktif dapat dijadikan alternatif media pembelajaran yang dapat membantu siswa tunarungu memaksimalkan intelegensi visual dan motorik siswa tunarungu. Media pembelajaran interaktif berbasis teknologi tidak hanya mencakup penggunaan gambar, video, animasi, teks, grafik, dan audio, tetapi juga melibatkan penyertaan tautan dan tombol-tombol yang memungkinkan pengguna berinteraksi dan mengontrol sendiri dalam penggunaan media (Purnomo et al., 2019). Media ini dapat memfasilitasi guru dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa tidak hanya secara verbal tetapi juga secara visual, dengan menciptakan komunikasi dua arah antara siswa dan media, sehingga mempermudah proses belajar mengajar siswa tunarungu.

Berdasarkan permasalahan di atas serta beberapa manfaat penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi, peneliti melakukan analisis kebutuhan yang mendalam terhadap siswa tunarungu untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif yang membantu pemahaman geometri khususnya materi luas bangun datar dalam pembelajaran matematika. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memahami karakteristik serta potensi siswa tunarungu, sehingga media pembelajaran interaktif yang dihasilkan dapat benar-benar sesuai dengan kebutuhan mereka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode kualitatif deskriptif, yang merupakan pendekatan untuk meneliti objek alamiah melalui pemikiran induktif (Sugiyono, 2019). Tujuannya adalah untuk menggambarkan dan memahami fenomena sosial secara mendalam tanpa mengubah data, serta menghasilkan informasi deskriptif (Nartin et al., 2024). Fokus utama penelitian ini yaitu menganalisis kebutuhan siswa turangunu terhadap media pembelajaran berbasis teknologi dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi luas bangun datar. Prosedur penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Penelitian ini mengikuti prosedur yang tercantum pada Gambar 1, yang meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, analisis, dan evaluasi. Tahap perencanaan mencakup penyusunan rencana penelitian, persiapan instrumen wawancara, serta pembuatan angket kebutuhan siswa sesuai dengan kisi-kisi. Tahap pelaksanaan mencakup kegiatan observasi, wawancara, dan penyebaran angket kebutuhan. Selanjutnya, pada tahap analisis, data yang

diperoleh dari pelaksanaan diolah dan dianalisis. Terakhir, tahap evaluasi dilaksanakan dengan meninjau dan mengevaluasi hasil penelitian. Berikut ini disajikan tabel kisi-kisi untuk wawancara dan angket kebutuhan siswa.

Tabel 1
Kisi-kisi wawancara guru

Aspek	Indikator
Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran	Ketersediaan media pembelajaran
	Permasalahan terkait media pembelajaran
	Harapan untuk pengembangan media pembelajaran
Analisis Kurikulum	Kurikulum yang digunakan
	Materi yang memerlukan pengembangan media pembelajaran
	Kurikulum yang digunakan
Analisis Karakteristik siswa	Jumlah siswa
	Minat belajar siswa
	Permasalahan yang dihadapi siswa
	Penggunaan teknologi di sekolah
Sumber daya yang diperlukan	Fasilitas pendukung pembelajaran

Sumber: Dimodifikasi dari Karisma et al., (2023)

Tabel 2
Kisi-kisi angket kebutuhan siswa

Aspek	Indikator
Pembelajaran matematika	Pendapat siswa tunarungu mengenai tingkat kesulitan mempelajari matematika dan materi luas bangun datar.
Ketersediaan media pembelajaran	Tingkat penggunaan internet dan smartphone/ komputer pada siswa tunarungu.
	Pendapat peserta didik tentang penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi seperti modul elektronik/ video/ <i>powerpoint</i>
Media pembelajaran yang diinginkan	Pendapat siswa tunarungu mengenai pembelajaran interaktif.
Minat siswa terhadap media pembelajaran interaktif	Pendapat siswa tunarungu mengenai inovasi yang akan ditampilkan pada media pembelajaran interaktif.
	Pendapat siswa tunarungu mengenai pengembangan media pembelajaran interaktif pada materi luas bangun datar

Sumber: Dimodifikasikan dari Uswatun, (2022)

Penelitian mengenai analisis kebutuhan ini melibatkan subjek berupa 6 siswa tunarungu dan seorang guru matematika dari salah satu SLB di Kota Semarang. Observasi dan wawancara dilaksanakan di salah satu SLB di Kota Semarang dengan guru matematika Fase E menerapkan instrumen wawancara yang telah disiapkan. Kemudian penyebaran angket kebutuhan kepada siswa tunarungu Fase E di SLB tersebut. Kegiatan yang telah dilaksanakan bertujuan untuk memperoleh hasil mengenai kebutuhan siswa, masalah yang dihadapi, serta karakteristik siswa tunarungu dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun datar. Setelah data diperoleh, langkah berikutnya adalah pengolahan dan analisis data tersebut. Analisis data dilakukan untuk memahami kebutuhan serta permasalahan yang muncul dalam pembelajaran matematika bangun datar pada Fase E.. Setelah diperoleh analisis data deskriptif, langkah selanjutnya adalah menarik kesimpulan, melakukan evaluasi, serta memberikan saran dan masukan untuk penelitian berikutnya.

Data yang diperoleh dari kuesioner akan dianalisis secara kuantitatif. Persentase analisis kebutuhan dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase

f = Frekuensi Jawaban

n = Jawaban Keseluruhan (Sugiyono, 2007)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian dikumpulkan melalui kuisisioner dengan empat aspek: aspek pembelajaran matematika, ketersediaan media pembelajaran, media pembelajaran yang diinginkan, dan minat siswa dalam media pembelajaran interaktif. Angket kuisisioner diberikan kepada siswa untuk menganalisis kebutuhan mereka terhadap media pembelajaran interaktif berbasis teknologi. Tujuan dari analisis ini untuk memahami kebutuhan siswa secara mendalam, terutama terkait penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi dalam mata pelajaran matematika, sehingga peneliti dapat menjembatani kebutuhan siswa tunarungu dengan media pembelajaran yang sesuai. Berdasarkan hasil kuisisioner, akan diperoleh gambaran mengenai kebutuhan siswa akan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi, khususnya dalam materi luas bangun datar mata pelajaran matematika, yang relevan dengan karakteristik dan kebutuhan belajar siswa tunarungu.

Peneliti menyusun beberapa pertanyaan terkait kebutuhan siswa akan media pembelajaran berbasis teknologi yang mencakup empat aspek utama. Salah satu aspek kuisisioner digunakan untuk menggali informasi mengenai kebutuhan perangkat teknologi yang digunakan sebagai sarana pendukung pembelajaran bagi siswa tunarungu. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengetahui apakah siswa telah memiliki akses ke perangkat pendukung yang memadai dalam penerapan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi pada mata pelajaran matematika. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara terhadap guru untuk menilai dukungan fasilitas dari pihak sekolah guna memahami pentingnya penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran bagi siswa tunarungu serta mengetahui penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi yang diterapkan oleh guru. Hasil dari kuisisioner dan olah data di aspek yang pertama, yaitu aspek pembelajaran matematika dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Aspek Pembelajaran Matematika

No	Pertanyaan	Alternatif Jawaban	(%)
1	Apakah menurut Anda matematika adalah pelajaran yang sulit?	Ya	100%
		Tidak	0%
2	Apakah anda merasa kesulitan memahami konsep materi Luas bangun datar?	Ya	100%
		Tidak	0%

Tabel 1 menunjukkan hasil pengolahan data kuisisioner kebutuhan siswa tunarungu pada aspek pembelajaran matematika. Presentase pada Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh siswa tunarungu (100%) tidak menyukai matematika. Ketertarikan siswa tunarungu terhadap suatu pembelajaran dipengaruhi oleh tingkat kesulitan materi yang diberikan (Guinet, A et al., 2023), sedangkan 100% siswa merasa kesulitan dalam memahami konsep

pada materi luas bangun datar. Hal ini yang menjadi alasan siswa tunarungu kurang menyukai matematika. Mereka juga menyatakan kesulitan dalam menghafal rumus-rumus terkait materi tersebut dan merasa belum sepenuhnya memahami unsur-unsur pada bangun datar. Akibatnya, mereka mengalami kesulitan menentukan panjang, tinggi, atau lebar bangun datar, sehingga terhambat dalam menyelesaikan soal-soal terkait luas bangun datar. Anugrah et al., (2022) dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa kemampuan siswa tunarungu dalam menerapkan konsep atau algoritma untuk memecahkan masalah tergolong rendah.

Melalui wawancara guru menjelaskan bahwa siswa tunarungu membutuhkan waktu yang lebih lama untuk memahami konsep matematika dengan baik. Keterbatasan dalam hal mendengar yang mengakibatkan kendala dalam menerima informasi secara optimal sehingga memerlukan waktu yang lebih lama dalam memahami materi pembelajaran (Meirista et al., 2020). Selain itu, guru menambahkan bahwa siswa tunarungu sering mengalami kesulitan dalam memahami materi dari buku-buku yang memuat terlalu banyak tulisan. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan dalam penguasaan kosakata yang membuat mereka kesulitan memahami kalimat-kalimat yang ada pada buku. Keterbatasan yang dimiliki siswa tunarungu sedikit banyak menyebabkan hambatan dalam proses pembelajaran mereka. Keterbatasan pendengaran pada siswa tunarungu membuat mereka bergantung pada kemampuan visual untuk memahami materi, sehingga media pembelajaran yang terlalu banyak teks cenderung sulit mereka pahami (Husnaini dan Kalora, 2022). Kondisi ini membuat media pembelajaran seperti buku yang penuh dengan teks menjadi kurang efektif untuk siswa tunarungu. Selanjutnya, hasil kuisisioner kebutuhan siswa tunarungu pada aspek ketersediaan media pembelajaran disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Aspek Ketersediaan Media Pembelajaran

No	Pertanyaan	Alternatif Jawaban	(%)
1	Apakah anda memiliki akses ke perangkat teknologi (komputer/tablet/laptop/ <i>smartphone</i>) untuk belajar?	Ya	100%
		Tidak	0%
2	Apakah Anda sering menggunakan internet untuk keperluan belajar dan mengerjakan tugas sekolah?	Ya	100%
		Tidak	0%
3	Pernahkah guru Anda menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi dalam proses pembelajaran?	Ya	16,6%
		Tidak	83,3%
4	Apakah Anda pernah menggunakan modul elektronik/ <i>powerpoint</i> /video dalam pembelajaran?	Ya	33,3%
		Tidak	66,6%

Tabel 4 menunjukkan hasil kuisisioner siswa pada aspek ketersediaan media pembelajaran. Sebanyak 100% siswa memiliki akses untuk belajar menggunakan teknologi, seperti komputer, tablet, laptop, atau *smartphone*, dan 100% siswa menggunakan internet untuk keperluan belajar maupun aktivitas lain. Siswa tunarungu mengatakan sering memanfaatkan teknologi terutama *smartphone* untuk membantu mengerjakan tugas, mencari penjelasan materi, atau sekadar mencari gambar-gambar guna memahami materi matematika pada elemen geometri. Era *Society* 5.0 menjadikan teknologi banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari oleh berbagai kalangan (Khairi et al., 2022). Teknologi mempermudah berbagai aspek kehidupan, mulai dari pendidikan, pekerjaan, hingga interaksi sosial (Meirista et al., 2020). Dalam dunia pendidikan, teknologi memberi manfaat besar untuk mendukung dan mempermudah proses pembelajaran siswa. Inovasi dalam dunia pendidikan sangat penting untuk memastikan pemanfaatan teknologi digital dapat dilakukan secara maksimal dan menyeluruh (Ambarwati et al., 2022). Melalui hasil

wawancara dengan guru, inovasi media pembelajaran untuk siswa tunarungu masih minim, seperti modul dan media pembelajaran berbasis teknologi yang ada saat ini belum sesuai dengan karakteristik siswa tunarungu, sehingga ketika media itu digunakan untuk pembelajaran siswa tunarungu kurang efektif.

Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi bagi siswa tunarungu masih sedikit, 83,3% siswa menyatakan bahwa guru tidak pernah menggunakan teknologi dalam pembelajaran, karena guru hanya sesekali memanfaatkan teknologi dan lebih sering menggunakan media buku yang dijelaskan melalui papan tulis. Sementara itu, hanya 33,3% siswa yang mengatakan pernah belajar menggunakan media seperti modul elektronik, *PowerPoint*, atau video, meskipun media video lebih sering digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran lain, sedangkan dalam pembelajaran matematika, guru lebih sering menunjukkan contoh gambar melalui laptop. Hal ini dikarenakan media pembelajaran berbasis teknologi untuk pembelajaran matematika masih sangat sedikit, sehingga dalam proses pembelajaran guru masih sering menggunakan alat peraga tradisional yang membantu memvisualisasikan materi pembelajaran matematika. Beberapa penelitian sebelumnya mengatakan bahwa media pembelajaran merupakan hal yang sangat mempengaruhi motivasi serta pemahaman siswa tunarungu (Alias et al., 2022). Pemilihan media pembelajaran harus disesuaikan dengan fasilitas yang ada dan karakteristik siswa tunarungu. Guru menjelaskan bahwa di SLB telah tersedia laboratorium komputer, yang tentunya sangat mendukung proses pembelajaran berbasis teknologi. Aspek selanjutnya yaitu aspek minat siswa terhadap media pembelajaran interaktif dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Aspek Minat siswa terhadap media pembelajaran interaktif

No	Pertanyaan	Alternatif Jawaban	(%)
1	Apakah penggunaan teknologi seperti <i>smartphone</i> atau laptop dapat memudahkan anda dalam proses pembelajaran khususnya matematika?	Ya	100%
		Tidak	0%
2	Apakah Anda pernah mendengar istilah media pembelajaran interaktif berbasis teknologi?	Ya	33,3%
		Tidak	66,6%
3	Apakah anda lebih menyukai pembelajaran interaktif misalnya (kuis/permainan)?	Ya	100%
		Tidak	0%
4	Apakah media pembelajaran interaktif yang menggunakan kombinasi teks, gambar, dan video membantu anda memahami pelajaran lebih baik?	Ya	100%
		Tidak	0%
5	Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi dalam proses pembelajaran dapat membuat belajar lebih menyenangkan?	Ya	100%
		Tidak	0%
6	Apakah media pembelajaran interaktif dilengkapi dengan tampilan visual yang jelas diperlukan dalam materi Luas Bangun Datar?	Ya	83,3%
		Tidak	16,6%
7	Apakah penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi dapat mendukung komunikasi dua arah secara visual?	Ya	83,3%
		Tidak	16,6%

Tabel 5 menunjukkan persentase hasil kuisioner mengenai kebutuhan siswa tunarungu pada aspek minat terhadap media pembelajaran interaktif. Sebanyak 100% siswa tunarungu setuju bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat memudahkan mereka. Menurut hasil wawancara, guru juga mengungkapkan bahwa penggunaan teknologi sangat bermanfaat, terutama dalam memvisualisasikan materi geometri pada

pelajaran matematika. Guru sering menampilkan gambar saat mengajar matematika, yang dapat membantu siswa tunarungu memahami konsep seperti pada materi bangun datar. Namun, hanya 33,3% siswa tunarungu yang mengenal istilah "media pembelajaran interaktif." Hal ini disebabkan oleh jarangya istilah "interaktif" digunakan dalam proses pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari. Meski demikian, 100% siswa menyukai kegiatan pembelajaran interaktif seperti kuis dan permainan. Jadi, meskipun istilah "media pembelajaran interaktif" terdengar asing, siswa tunarungu pernah melakukan pembelajaran secara interaktif. Berdasarkan hasil wawancara, guru menyatakan pernah menggunakan media interaktif seperti Quizizz dan video interaktif. Respon siswa sangat positif, mereka terlihat lebih aktif dan menikmati proses pembelajaran. Hasil penelitian oleh Wardany dan Ulfa, (2022) menunjukkan bahwa penggunaan media seperti Quizizz dan video interaktif sangat bermanfaat bagi pembelajaran siswa tunarungu. Media ini memiliki tampilan menarik, menciptakan pembelajaran yang interaktif, dan mendukung kebutuhan visual siswa tunarungu.

Sebanyak 100% siswa tunarungu berpendapat bahwa media pembelajaran interaktif yang dilengkapi teks, gambar, dan video memudahkan pemahaman materi. Guru menjelaskan bahwa dalam pembelajaran matematika, khususnya bangun datar, siswa tunarungu akan lebih mudah memahami materi jika disertai contoh nyata, baik menggunakan gambar, video, maupun alat peraga yang membantu mereka berimajinasi. Skyer, (2023) dalam penelitiannya menyebutkan visualisasi dalam pembelajaran matematika membantu siswa tunarungu memahami konsep abstrak, seperti pada materi elemen geometri dengan membayangkan bentuk, pola, dan hubungan antar elemen, yang pada akhirnya meningkatkan pemahaman dan memori jangka panjang mereka. Sejalan dengan hal tersebut, 83,3% siswa tunarungu menyatakan bahwa mereka memerlukan media pembelajaran interaktif dengan tampilan visual karena keterbatasan kosakata mereka, sehingga gambar dapat membantu pemahaman materi. Sebanyak 100% siswa tunarungu juga menyatakan bahwa pembelajaran interaktif berbasis teknologi membuat proses belajar lebih menyenangkan. Penggunaan teknologi seperti komputer dan *smartphone* membuat pembelajaran terasa lebih ringan dan tidak membosankan. Selain itu, 83,3% siswa tunarungu setuju bahwa media pembelajaran interaktif berbasis teknologi mendukung mereka dalam belajar secara aktif dan dua arah.

Peneliti melakukan wawancara mendalam dengan guru untuk memahami kebutuhan pembelajaran interaktif bagi siswa tunarungu, di mana guru menekankan pentingnya pembelajaran interaktif dalam proses belajar mereka. Penelitian Siregar dan Ananda, (2023) menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep seperti bangun datar. Siswa tunarungu memerlukan tidak hanya dukungan dari orang lain, tetapi juga media yang tepat untuk mempermudah pemahaman materi. Media yang menarik dan mudah diakses diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan serta pemahaman siswa dalam pembelajaran. Selanjutnya yaitu hasil dan pembahasan pada aspek media pembelajaran yang diinginkan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Aspek Media pembelajaran yang diinginkan

No	Pertanyaan	Alternatif Jawaban	(%)
1	Apakah Anda merasa terbantu jika media pembelajaran	Ya	33,3%

	menggunakan gambar atau video tanpa suara yang mudah dipahami?	Tidak	66,6%
2	Apakah anda ingin belajar materi Luas Bangun Datar dengan contoh dari kehidupan sehari-hari?	Ya	83,3%
		Tidak	16,6%
3	Apakah pemberian contoh yang sesuai dengan pengalaman Anda dapat memudahkan Anda memahami materi Luas Bangun Datar?	Ya	100%
		Tidak	0%
4	Apakah penggunaan media visual(gambar, video) penting dalam memahami materi Luas Bangun Datar?	Ya	100%
		Tidak	0%
5	Apakah penjelasan guru sudah cukup bagi anda untuk memahami materi Luas Bangun Datar dalam mata pelajaran matematika?	Ya	33,3%
		Tidak	66,6%
6	Apakah anda membutuhkan media pembelajaran yang dapat diakses secara mandiri dan interaktif untuk lebih memahami materi Luas Bangun Datar?	Ya	100%
		Tidak	0%
7	Apakah anda setuju jika diadakan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi, sehingga dapat membuat Anda lebih tertarik dalam mempelajari materi matematika khususnya mater Luas Bangun Datar?	Ya	100%
		Tidak	0%

Tabel 6 menjelaskan tentang hasil oleh data pada aspek media pembelajaran yang diinginkan. Seluruh siswa tunarungu menyatakan bahwa media visual seperti video dan gambar penting untuk membantu memahami konsep luas bangun datar. Sebanyak 66,6% siswa tunarungu lebih memilih media pembelajaran berupa gambar atau video tanpa suara. Menurut mereka, gambar membantu memahami materi matematika melalui contoh visual, sedangkan video lebih disukai jika dilengkapi bahasa isyarat yang jelas. Selain itu, 33,3% siswa menyebutkan bahwa meskipun mereka memiliki keterbatasan dalam mendengar, suara dalam media pembelajaran tetap diperlukan agar guru atau orang tua dapat membantu menjelaskan materi secara efektif. Guru juga menyarankan agar media video dilengkapi dengan penjelasan suara dan teks berjalan, untuk memudahkan pendampingan dari pihak lain saat siswa tunarungu belajar mandiri di rumah. Berdasarkan hasil kuisioner siswa tunarungu lebih menyukai menggunakan media pembelajaran yang dilengkapi dengan tampilan visual. Visualisasi ini sangat membantu karena siswa tunarungu umumnya memiliki kecenderungan terhadap media berbasis gambar dibandingkan dengan berbasis teks atau suara (Mais dan Abadi, 2016). Media dan metode pembelajaran bagi siswa tunarungu merupakan hal yang penting. Siswa tunarungu lebih dapat memanfaatkan intelegensi yang bersumber pada motorik dan visualnya daripada intelegensi verbal (Husnaini dan Kalora, 2022), sehingga dalam mengembangkan media pembelajaran bagi siswa tunarungu hendaknya yang memaksimalkan tampilan visual seperti dilengkapi dengan gambar, video, dan animasi yang memberikan akses lebih baik bagi siswa tunarungu untuk memahami konsep matematika.

Beberapa penelitian tentang pengembangan media pembelajaran untuk siswa tunarungu masih belum melibatkan pendekatan yang membantu mereka memahami konsep matematika. Peneliti berupaya untuk menganalisis pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik yang dimiliki siswa tunarungu melalui beberapa pertanyaan dan sebagian besar siswa tunarungu (83,3%) ingin mempelajari luas bangun datar melalui contoh dari kehidupan sehari-hari serta semua siswa tunarungu (100%) merasa bahwa penggunaan contoh yang sesuai dengan pengalaman mereka akan mempermudah pemahaman materi luas bangun datar. Hal ini merujuk pada pendapat Freudenthal yang menyatakan bahwa

matematika harus terhubung dengan realitas dan merupakan aktivitas manusia (Nurhayanti et al., 2022). Artinya, matematika perlu dekat dengan anak dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan pengalaman siswa tunarungu dapat membantu mereka memahami dan membayangkan konsep-konsep matematika yang abstrak (Tafriyanto et al., 2020).

Sebanyak 66,6% siswa merasa penjelasan guru belum cukup, dan seluruh siswa tunarungu (100%) membutuhkan media pembelajaran interaktif yang dapat diakses mandiri di rumah untuk mengulang materi dari guru. Semua siswa (100%) mendukung pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi untuk mempermudah pemahaman konsep luas bangun datar. Media pembelajaran berbasis teknologi memiliki banyak manfaat bagi siswa tunarungu, diantaranya kemampuan untuk menyediakan pembelajaran yang dapat diakses kapan saja sehingga mereka dapat mengulang mempelajari materi pembelajaran sendiri tanpa ada batasan waktu (Khairi et al., 2022). Media pembelajaran berbasis teknologi juga dapat dilengkapi dengan gambar, video, maupun animasi yang menarik. Berbagai penelitian mengenai pembelajaran tunarungu berbasis teknologi menunjukkan hasil belajar yang baik. Wardany dan Ulfa, (2022) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan Game Quizizz efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa tunarungu. Selain itu, Fauzan et al., (2023) juga mengembangkan media pembelajaran berbasis web untuk materi pecahan yang terbukti meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil data kuisioner menunjukkan bahwa 100% siswa tunarungu menyukai pembelajaran interaktif seperti kuis maupun permainan, mereka juga membutuhkan media pembelajaran yang dapat diakses secara mandiri. Media yang dapat memfasilitasi siswa tunarungu belajar secara mandiri menjadi penting karena siswa tunarungu cenderung membutuhkan waktu lebih lama untuk memahami materi matematika (Linda dan Muliarsi, 2021). Media pembelajaran yang efektif bagi siswa tunarungu perlu menghadirkan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik, serta memungkinkan mereka untuk belajar dan mengulang materi sesuai kebutuhan mereka (Mais dan Abadi, 2016). Video, gambar dan animasi pada media pembelajaran interaktif berbasis teknologi memungkinkan siswa tunarungu untuk memahami konsep-konsep abstrak matematika (Rehman et al., 2024). Hal ini diperkuat oleh penelitian Mirnawati, (2019) yang mengungkapkan bahwa media kartu kotif berbasis animasi *PowerPoint* mampu meningkatkan kemampuan penjumlahan bilangan bulat pada siswa tunarungu. Selaras dengan hal tersebut, Meilindawati et al., (2023) melakukan studi literatur tentang penerapan media pembelajaran *augmented reality* dalam pembelajaran matematika menunjukkan bahwa media teknologi ini mampu meningkatkan banyak kemampuan matematika dan hasil belajar siswa.

Hasil keseluruhan dari kuisioner menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis teknologi sangat diminati dan diperlukan oleh siswa tunarungu. Media ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan siswa, terutama dalam aktivitas motorik, seperti manipulasi objek digital atau partisipasi dalam permainan edukatif interaktif. Hal ini ditegaskan kembali oleh peneliti melalui pertanyaan apakah mereka memerlukan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi, 100% responden menyatakan bahwa mereka membutuhkan media pembelajaran interaktif berbasis teknologi untuk mendukung proses pembelajaran matematika, terutama pada materi yang berfokus pada luas bangun datar.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan penyebaran kuisioner, ditemukan kesamaan pandangan mengenai kebutuhan media pembelajaran interaktif. Sebanyak 100% siswa tunarungu menyatakan ketidaksukaan terhadap matematika dan kesulitan dalam memahami materi luas bangun datar, yang disebabkan oleh keterbatasan media pembelajaran yang ada. Media pembelajaran interaktif terbukti menjadi solusi yang baik bagi guru dan siswa tunarungu dalam mendukung proses pembelajaran matematika. Hasil kuisioner menunjukkan pandangan positif siswa terhadap media pembelajaran interaktif berbasis teknologi, di mana semua siswa menyatakan ketertarikan dan kebutuhan terhadap media tersebut. Berdasarkan temuan ini, peneliti menyimpulkan bahwa guru dan siswa sangat tertarik pada media pembelajaran interaktif yang sesuai dengan karakteristik siswa tunarungu, yang dilengkapi dengan tampilan visual menarik, video, dan tambahan suara untuk mendukung penjelasan materi oleh orang lain.

Sebagai langkah lanjut dari penelitian ini, disarankan bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian berkaitan dengan kebutuhan media pembelajaran bagi siswa tunarungu diantaranya: 1) Dapat dilakukan di daerah lain dengan subjek penelitian yang lebih luas, karena setiap daerah pasti memiliki kebutuhan dan karakteristik siswa yang berbeda. 2) Melakukan analisis kebutuhan media pada materi yang berbeda sesuai dengan hasil belajar siswa tunarungu pada setiap daerah. 3) Setelah melakukan analisis kebutuhan media pembelajaran pada mata pelajaran matematika hendaknya peneliti melakukan penelitian lebih lanjut untuk dapat mengembangkan media pembelajaran dan memberikan solusi terbaru dalam pembelajaran matematika siswa tunarungu.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, A., dan Susanto, D. W. S. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Media Pembelajaran Bagi Siswa Penyandang Tuna Rungu Berbasis Android. *Jurnal Techno. com*, 20(4), 540–551.
- Afsari, S., Safitri, I., Harahap, S. K., dan Munthe, L. S. (2021). Systematic Literature Review: Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Pada Pembelajaran Matematika. *Indonesian Journal of Intellectual Publication*, 1(3), 189–197. <https://doi.org/10.51577/ijpublication.v1i3.117>
- Alias, A., Harun, A., dan Kamaruddin, N. (2022). *An Overview of The Use of Interactive Multimedia Teaching Aid For Deaf Students*. <https://doi.org/10.4108/eai.24-8-2021.2315098>
- Amalida, L., dan Halimah, L. (2023). Tantangan Pembelajaran Abad-21: Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Power Point Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah PENDAS: Primary Educational Journal*, 4(1), 54–60. <https://doi.org/10.29303/pendas.v4i1.2082>
- Ambarwati, D., Wibowo, U. B., Arsyadanti, H., dan Susanti, S. (2022). Studi Literatur: Peran Inovasi Pendidikan pada Pembelajaran Berbasis Teknologi Digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 173–184. <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i2.43560>
- Anugrah, W. R., Sukmawati, S., dan Baharullah, B. (2022). Profil Kemampuan Memahami Konsep Bangun Ruang pada Anak Tunarungu Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8952–8958. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/3976>
- Efendi, M., Pradipta, R. F., Dewantoro, D. A., Ummah, U. S., Ediyanto, E., Hanafi, M., dan Yasin, M. (2022). *Schools*. 15(2), 967–980.
- Fauzan, R. A., Wijiastuti, A., dan Yuliyati, Y. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Materi Pecahan dengan Pendekatan Multirepresentasi Berbasis Web Bagi Peserta Didik SMPLB Tunarungu. *GRAB KIDS: Journal of Special Education Need*, 3(1), 16–30. <https://doi.org/10.26740/gkjsen.v3i1.21895>

- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 93–97. http://ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article/view/1084/660
- Guinet, A. M., Usmawati, A. C., Zahradia, R. E., dan Mumtaza, M. (2023). Proses Pembelajaran Matematika Pada Anak Tunarungu Materi Kubus Dan Balok di SLB Negeri Samarinda. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Mulawarman*, 3, 10–23. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm>
- Harsritanto, B. ., Oktavia, D., Rezeki, M., dan Werdiningsih, H. (2020). Evaluation of Public Special School Environment (case: SLB Negeri file:///E:/1 SMT 6/Skripsi/ARTIKEL 1/REFERENSI/inter/1699-4674-1-PB.pdfUngaran). *E3S Web of Conferences*, 202. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020207044>
- Hasan, M., Milawati, Darodjat, Khairani, H., dan Tahrir, T. (2021). Media Pembelajaran. In *Tahta Media Group*.
- Husnaini, dan Kalora, S. (2022). Teachers' Strategies in Teaching Vocabulary to Deaf Students at SLB-B Karya Ibu Palembang. *Literal: English Teaching and Learning Journal*, 1(1), 28–44. <https://doi.org/10.19109/literal.v1i1.12954>
- Karisma, C., Yuniawantika, dan Ahdhianto, E. (2023). Analisis Kebutuhan Media Pembelajaran Matematika Bangun Ruang Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 11(2), 265–276. <https://doi.org/10.22219/jp2sd.v11i2.28175>
- Khairi, A., Kohar, H., Widodo, H., Ghufron, M., dan Kamalludin, I. (2022). *Teknologi Pembelajaran : Konsep dan Pengembangannya di Era Society 5.0*. Penerbit NEM.
- Linda, L. L., dan Muliarsari, A. (2021). Analisis Kebutuhan dan Perilaku ABK Tunarungu dan Wicara dalam Pembelajaran Matematika Dasar di SKh Kabupaten Pandeglang. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika)*, 7(1), 09–22. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v7i1.2145>
- Mais, A., dan Abadi, H. S. (2016). *Media Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus (ABK): Buku Referensi untuk Guru, Mahasiswa dan Umum*. Pustaka Abadi.
- Mawarsari, V. D., Astuti, A. P., Purnomo, H., dan Sedyono, E. (2020). The Readiness of Prospective Mathematics Teachers in Utilizing Technology in The 21st Century Learning Process. *Proceedings of the 2nd International Conference on Education (ICE 2019)*, 481–491. <https://doi.org/10.4108/eai.28-9-2019.2291090>
- Mawarsari, V. D., Kustriani, W., dan Joko, I. (2023). Designing Mathematics Learning Videos: Incorporating Local Wisdom To Explore Number Patterns. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 77–92. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol8no1.2023pp77-92>
- Meilindawati, R., Zainuri, Z., dan Hidayah, I. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality (Ar) Dalam Pembelajaran Matematika. *JURNAL e-DuMath*, 9(1), 55–62. <https://doi.org/10.52657/je.v9i1.1941>
- Meirista, E., Rahayu, M., dan Lieung, K. W. (2020). Analisis Penggunaan Model Think, Talk and Write Berbantuan Video Pada Mahasiswa Disabilitas. 7(2), 9–16.
- Mirnowati, M. (2019). Meningkatkan Kemampuan Penjumlahan Bilangan Bulat Melalui Penggunaan Media Kartu Kotif Berbasis Animasi Power Point Pada Siswa Tunarungu. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 15(28), 145–155. <https://doi.org/10.36456/bp.vol15.no28.a2039>
- Nartin, Faturrahman, Deni, A., dan Santoso, Y. H. (2024). *Metode Penelitian Kualitatif*. Yayasan Cendikia Mulia Mandiri.
- Nasution, F., Anggraini, L. Y., dan Putri, K. (2022). Pengertian Pendidikan, Sistem Pendidikan Sekolah Luar Biasa, dan Jenis-Jenis Sekolah Luar Biasa. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 3(8.5.2017), 2003–2005. <https://ummaspul.ejournal.id/JENFOL/article/view/5245>

- Nurhayanti, H., Hendar, H., dan Kusmawati, R. (2022). Model Realistic Mathematic Education Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Pecahan. *Jurnal Tahsinia*, 3(2), 156-166. <https://doi.org/10.57171/jt.v3i2.334>
- Purnomo, E. A., Dalyono, B., Lestariningsih, E., Agustina, E. D., dan Wijayatiningsih, T. D. (2019). PKM Pembuatan Media Pembelajaran CD Interaktif dengan Software Swishmax untuk Meningkatkan Profesional Guru. *Seminar Nasional Edusainstek*, 611-616. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusainstek/article/view/284%0Ahttps://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusainstek/article/viewFile/284/287>
- Purwowibowo, Hendrijanto, K., dan Trihartono, A. (2019). *Mengenal Pembelajaran Komunikasi Total Bagi Anak Tunarungu*. Pandiva Buku.
- Rehman, N., Javed Aftab, M., dan Hadayat Ali, H. (2024). *Role of Technology Integration in Educational Settings for Students with Hearing Impairment* *Role of Technology Integration in Educational Settings*. 46(1), 87-105.
- SUswatun, H. (2022). Analisis Kebutuhan dalam Mengidentifikasi Media Pembelajaran Modul Elektronik Interaktif pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(4), 1079-1084. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i4.749>
- Siregar, D. S., dan Ananda, R. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Board Game Matematika Ular Tangga untuk Siswa Tunarungu. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1924-1935. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2340>
- Skyer, M. E. (2023). Beautiful Utility : Visual Tools Make Teaching More Effective and Fun ! *Odyssey: New Directions in Deaf Education*.
- Sugiyono. (2007). *Statistika Untuk Penelitian*. CV ALFABETA.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian KUantitatif dan R&D* (Sutopo (ed.)). ALFABETA.
- Sumalasia, K. Y., Suarsana, M., dan Astawa, W. P. (2020). Pengembangan bahan ajar interaktif multi representasi pada materi geometri kelas VII SMPLB Tunarungu. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 36-47. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i1.25851>
- Tafrilyanto, C. F., Hasanah, S. I., dan Septaria, D. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) pada Materi Bangun Ruang untuk Siswa Berkebutuhan Khusus*. 341-350. [https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/12223%0Ahttps://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/12223/ME 26.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/12223%0Ahttps://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/12223/ME%2026.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Wardany, O. F., dan Ulfa, D. A. (2022). Efektivitas Game Quizziz dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Jam pada Siswa Tunarungu. *Jurnal ORTOPELAGOGIA*, 8(1), 19. <https://doi.org/10.17977/um031v8i12022p19-26>