



## Peran Teknologi dalam Membantu Anak Tunarungu Berkomunikasi

Zahra Tussyifa Izzati<sup>1</sup>, Fera Ningsih Banurea<sup>2</sup>, Chairani Dwi Putri<sup>3</sup>, Rut Yemima<sup>4</sup>,  
Anastasya M. Manurung<sup>5</sup>, Afif Arahman<sup>6</sup>, Lili Tansliova<sup>7</sup>, Anggia Puteri<sup>8</sup>

<sup>1-8</sup> Universitas Negeri Medan, Indonesia

Alamat: Jl. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang,  
Sumatera Utara 20221

Korespondensi penulis: [ratussyifa27@gmail.com](mailto:ratussyifa27@gmail.com)

**Abstract.** *Children with hearing impairments face challenges in communication that can affect their social and educational development. Advances in technology have provided various innovative solutions to improve accessibility and independence of children with hearing impairments in communicating. This article discusses the role of technology in helping children with hearing impairments communicate, including hearing aids, cochlear implants, sign language interpreter applications, speech recognition technology, and digital-based learning media. With this technology, children with hearing impairments can interact more easily with their social environment, improve their communication skills, and obtain better educational opportunities.*

**Keywords:** *Communication, hearing aids, hearing impairment, technology, sign language.*

**Abstrak.** Anak tunarungu menghadapi tantangan dalam komunikasi yang dapat mempengaruhi perkembangan sosial dan pendidikan mereka. Kemajuan teknologi telah memberikan berbagai solusi inovatif untuk meningkatkan aksesibilitas dan kemandirian anak tunarungu dalam berkomunikasi. Artikel ini membahas peran teknologi dalam membantu anak tunarungu berkomunikasi, mencakup alat bantu dengar, implan koklea, aplikasi penerjemah bahasa isyarat, teknologi pengenalan suara, dan media pembelajaran berbasis digital. Dengan adanya teknologi ini, anak tunarungu dapat lebih mudah berinteraksi dengan lingkungan sosial mereka, meningkatkan kemampuan komunikasi, dan memperoleh kesempatan pendidikan yang lebih baik.

**Kata kunci:** Alat bantu dengar, bahasa isyarat, komunikasi, teknologi, tunarungu.

### 1. LATAR BELAKANG

Komunikasi adalah aspek fundamental dalam kehidupan manusia yang memungkinkan individu untuk mengekspresikan ide, perasaan, dan kebutuhan mereka. Namun, bagi anak tunarungu, komunikasi menjadi tantangan yang signifikan karena keterbatasan dalam mendengar dan berbicara. Hambatan komunikasi ini dapat berdampak luas, mulai dari kesulitan dalam interaksi sosial, keterbatasan akses pendidikan, hingga hambatan dalam mendapatkan pekerjaan di masa depan.

Anak tunarungu sering kali mengalami keterbatasan dalam memperoleh informasi secara langsung dari lingkungan sekitar, yang dapat menghambat perkembangan kognitif dan sosial mereka. Mereka membutuhkan metode komunikasi alternatif, seperti bahasa isyarat, membaca gerak bibir, serta penggunaan alat bantu komunikasi berbasis teknologi. Perkembangan teknologi dalam beberapa dekade terakhir telah membawa perubahan besar dalam kehidupan anak tunarungu dengan menghadirkan berbagai solusi inovatif yang memungkinkan mereka berkomunikasi dengan lebih efektif dan mandiri.

Berbagai teknologi seperti alat bantu dengar, implan koklea, aplikasi penerjemah bahasa isyarat, teknologi pengenalan suara, dan media pembelajaran digital telah dikembangkan untuk mendukung anak tunarungu dalam memahami dan menyampaikan informasi. Teknologi ini tidak hanya membantu mereka dalam proses belajar di sekolah tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri serta keterampilan sosial mereka dalam berbagai aspek kehidupan.

Dengan adanya teknologi ini, anak tunarungu memiliki kesempatan yang lebih baik untuk berkembang secara akademik dan sosial, serta dapat lebih mudah berinteraksi dengan lingkungan mereka. Namun, efektivitas penerapan teknologi ini bergantung pada beberapa faktor, seperti ketersediaan perangkat, dukungan dari keluarga dan pendidik, serta akses terhadap pelatihan yang memadai. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana teknologi dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung anak tunarungu dalam kehidupan sehari-hari.

Artikel ini akan membahas berbagai teknologi yang telah dikembangkan serta bagaimana teknologi tersebut dapat membantu meningkatkan kualitas hidup anak tunarungu, khususnya dalam hal komunikasi dan interaksi sosial. Selain itu, artikel ini juga akan mengulas tantangan dalam penerapan teknologi ini dan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan manfaatnya.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Teknologi memiliki peran penting dalam meningkatkan komunikasi bagi anak tunarungu. Sejumlah penelitian telah mengkaji dampak dan efektivitas teknologi dalam mendukung komunikasi dan pembelajaran bagi mereka. Kajian ini akan membahas teori-teori yang mendukung penggunaan alat bantu dengar, implan koklea, aplikasi penerjemah bahasa isyarat, teknologi pengenalan suara, serta media pembelajaran digital dalam membantu anak tunarungu berkomunikasi.

### **a. Teori Perkembangan Kognitif dan Bahasa**

Piaget (1952) menjelaskan bahwa perkembangan kognitif anak sangat dipengaruhi oleh interaksi dengan lingkungan. Dalam konteks anak tunarungu, teknologi berperan dalam menyediakan akses komunikasi yang lebih luas, sehingga dapat mendukung perkembangan kognitif dan bahasa mereka (Vygotsky, 1978). Penggunaan aplikasi penerjemah bahasa isyarat dan teknologi pengenalan suara memungkinkan anak tunarungu untuk memahami bahasa dengan cara yang lebih efektif dan sesuai dengan tahap perkembangan kognitif mereka.

b. Teori Teknologi sebagai Pendukung Inklusi Pendidikan

Menurut teori inklusi pendidikan (Ainscow, 2005), setiap anak, termasuk anak tunarungu, berhak mendapatkan akses pendidikan yang setara. Teknologi seperti media pembelajaran digital dan closed captioning memungkinkan anak tunarungu untuk belajar dalam lingkungan yang lebih inklusif (Marschark & Spencer, 2010). Dengan adanya media interaktif berbasis digital, mereka dapat mengakses materi pembelajaran tanpa bergantung sepenuhnya pada pendengaran.

c. Teori Interaksi Sosial dan Teknologi

Vygotsky (1978) menekankan pentingnya interaksi sosial dalam perkembangan anak. Anak tunarungu sering menghadapi hambatan komunikasi dengan teman sebaya dan masyarakat luas. Teknologi, seperti aplikasi penerjemah bahasa isyarat dan alat bantu dengar, membantu mereka berkomunikasi lebih lancar dan meningkatkan keterlibatan sosial mereka (Marschark & Hauser, 2012).

d. Teori Efektivitas Teknologi dalam Komunikasi

Beberapa studi menunjukkan bahwa efektivitas teknologi dalam meningkatkan komunikasi anak tunarungu bergantung pada faktor seperti aksesibilitas, ketersediaan perangkat, serta dukungan dari keluarga dan tenaga pendidik (Kushalnagar *et al.*, 2014). Teknologi yang dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan spesifik pengguna dapat memberikan dampak positif yang lebih besar dalam kehidupan sehari-hari mereka.

### 3. METODE PENELITIAN

Adapun penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode studi Pustaka. Metode penelitian studi pustaka adalah pendekatan penelitian yang mengandalkan kajian literatur atau referensi yang ada, baik berupa buku, jurnal, artikel, tesis, disertasi, atau sumber lainnya yang relevan dengan topik penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasi informasi yang telah dipublikasikan sebelumnya guna menjawab masalah penelitian yang diajukan.

Sugiyono (2020: 82) menjelaskan bahwa “penelitian kepustakaan dilakukan dengan cara mengumpulkan data dan informasi dari berbagai literatur yang relevan dengan permasalahan yang sedang dikaji”. Hal ini menunjukkan bahwa studi pustaka menjadi bagian penting dalam penelitian karena dapat memberikan dasar teori yang kuat serta memperjelas konteks penelitian.

Adapun beberapa langkah dalam metode penelitian studi pustaka meliputi:

- a. Pemilihan topik dan rumusan masalah: Menentukan topik yang akan diteliti serta merumuskan masalah secara jelas.
- b. Pengumpulan sumber pustaka: Mencari buku, jurnal, artikel, atau sumber lain yang relevan.
- c. Analisis dan sintesis: Menelaah dan mengorganisasi informasi dari berbagai sumber pustaka, mencari kesamaan dan perbedaan, serta menilai keandalan informasi tersebut.
- d. Penulisan hasil penelitian: Menyusun hasil penelitian berdasarkan analisis pustaka yang telah dilakukan dan memberikan kesimpulan yang berkaitan dengan masalah penelitian.

Arikunto (2010: 32) menambahkan bahwa “dalam studi pustaka, seorang peneliti harus mampu memilih, menganalisis, dan menyusun informasi yang diperoleh dari berbagai sumber sehingga menjadi sebuah sintesis yang dapat menjawab permasalahan penelitian”. Dengan demikian, metode studi pustaka sangat penting dalam menyediakan landasan teori, memperkuat argumentasi, serta mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang dapat dijadikan dasar untuk penelitian lebih lanjut.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **a. Peran Teknologi dalam membantu Anak Tunarungu Berkomunikasi**

- 1) Alat Bantu Dengar dan Implan Koklea



**Gambar.1**

Alat bantu dengar adalah perangkat yang memperkuat suara sehingga dapat membantu anak tunarungu dengan gangguan pendengaran ringan hingga sedang. Sementara itu, implan koklea bekerja dengan cara mengubah suara menjadi sinyal listrik yang langsung merangsang saraf pendengaran. Teknologi ini memungkinkan anak tunarungu untuk memahami suara dan belajar berbicara dengan lebih baik.

Alat bantu dengar di rancang dengan tujuan mengeraskan suara di dekat area telinga, hal ini memungkinkan seseorang dengan gangguan pendengaran untuk

mendengar suara-suara tersebut (Munandar, 2019). Munandar (2019) menjelaskan bahwa alat bantu ini dibuat dengan fokus utamanya adalah percakapan, sehingga alat ini secara signifikan membantu kegiatan komunikasi individu yang memiliki gangguan pendengaran. Linear dengan pembahasan sebelumnya, prinsip cara kerja alat ini bergantung pada komponen-komponen di dalamnya, di mana pada bagian mic frekuensi suara akan ditangkap, kemudian diubah dari bentuk sinyal suara menjadi sinyal listrik dan dilanjutkan ke amplifier. Selanjutnya, pada bagian amplifier sinyal listrik akan disaring (suara percakapan dan noise) dan kemudian amplifier akan membesarkan sinyal listrik bagian percakapan dan sebaliknya pada bagian noise. Pada tahap terakhir, sinyal listrik dari amplifier kemudian akan diproses oleh bagian receiver dengan cara mengubah sinyal listrik menjadi suara yang sudah diperbesar (Sutisna & Bahri, 2016). Receiver dalam alat bantu dengar merupakan speak (Sutisna & Bahri, 2016).

## 2) Aplikasi Penerjemah Bahasa Isyarat



**Gambar.2**

Perkembangan kecerdasan buatan (AI) telah menghasilkan aplikasi yang dapat menerjemahkan bahasa isyarat ke dalam teks atau suara. Dengan menggunakan kamera ponsel atau perangkat khusus, aplikasi ini mendeteksi gerakan tangan dan mengonversinya menjadi kata-kata. Teknologi ini membantu anak tunarungu dalam berkomunikasi dengan orang yang tidak menguasai bahasa isyarat.

Kenyataannya, tidak banyak masyarakat Indonesia yang tahu dan mengenal bahasa isyarat. Kondisi-kondisi ini akan menyebabkan terhambatnya proses komunikasi individu penyandang disabilitas tunarungu. Alat penerjemah bahasa isyarat ini merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Di Indonesia, sudah banyak pihak yang mengembangkan teknologi ini, misalnya kota Semarang dengan aplikasi SETARA (Sihotang & Adena, 2024). Sihotang dan Adena (2024) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa alat penerjemah bahasa isyarat ini

merupakan alternatif yang dimanfaatkan untuk membantu anak-anak penderita tunarungu dalam proses pembentukan, dalam penelitian tersebut ditemukan bahwa SETARA efektif.

### 3) Teknologi Pengenalan Suara

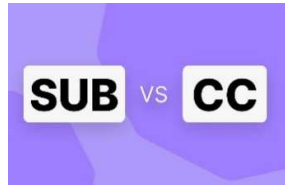


**Gambar.3**

Teknologi pengenalan suara memungkinkan konversi ucapan menjadi teks secara real-time. Aplikasi seperti *Google Live Transcribe* dan *Ava* menyediakan transkripsi otomatis untuk percakapan langsung, memudahkan anak tunarungu dalam memahami komunikasi verbal di lingkungan sekolah dan sosial.

Pengenalan suara atau *automatic speech recognition* merupakan teknologi yang diterapkan pada komputer atau mesin dengan cara kerja menerima masukan dalam bentuk suara kemudian diubah dan disusun menjadi kata atau kalimat berdasarkan suara yang terekam (Sasilo, Saputra, & Ningrum, 2022). Secara lebih spesifik, Sasilo, Saputra, dan Ningrum (2022) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa teknologi ini memungkinkan mesin untuk bisa mengenal sumber suara, hal ini dikarenakan teknologi ini dapat mengubah suara dalam bentuk kata atau kalimat ke dalam sinyal suara yang kemudian akan diubah menjadi bentuk digital, bentuk digital kemudian akan dicocokkan dengan pola-pola tertentu yang telah disimpan dalam mesin.

Berbeda dengan pernyataan sebelumnya, Faroqi, Sanjaya, dan Nugraha (2016) menjelaskan bahwa teknologi pengenalan suara ini mengubah kata-kata atau kalimat yang diucapkan dengan cara mengubah gelombang yang ditangkap menjadi sekumpulan angka yang kemudian akan dicocokkan dengan kode-kode tertentu agar mesin dapat mengidentifikasi kata-kata atau kalimat yang diucapkan. Sebagai output, hasil pengolahan mesin akan diubah menjadi bentuk tulisan atau dibacakan oleh perangkat teknologi sebagai komando (Faroqi, Sanjaya, & Nugraha, 2016). Teknologi pengenalan suara dapat dikategorikan menjelaskan tiga bagian, yakni: 1) *speech recognition*; 2) *speaker recognition*; dan 3) *language recognition*.

4) *Subtitle* dan *Closed Captioning*

**Gambar.4**

Istilah *subtitle* tidak bisa dilepaskan dari film. Linear dengan pernyataan tersebut, *subtitle* dapat didefinisikan sebagai sebuah fitur yang menjembatani penonton dengan film yang ditonton (Sihotang, Tadjuddin, & Ekowati, 2020). Fitur ini dianggap sangat membantu penonton, meski pun demikian sedikit kesalahan dalam proses penerjemahan dapat menjadi batu sandungan bagi pesan yang coba untuk disampaikan (Sihotang, Tadjuddin, & Ekowati, 2020). Sama halnya dengan *subtitle*, *closed captioning* merupakan teks yang menggambarkan suara dalam video.

Fitur *subtitle* dan *closed captioning* di berbagai media, seperti televisi dan video daring, memungkinkan anak tunarungu untuk memahami konten audiovisual dengan membaca teks yang ditampilkan secara *real-time*. Teknologi ini meningkatkan akses mereka terhadap informasi dan hiburan. Linear dengan pernyataan

Rahman, Masitoh, dan Mariono (2022) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa *subtitle* merupakan media yang sangat membantu penyandang disabilitas tunarungu untuk mendapatkan informasi. Sama halnya dengan *subtitle*, tunarungu memiliki fungsi serupa. Dallas, McCarthy, dan Long (2016) dalam penelitiannya mengenai manfaat teks tertutup di kalangan mahasiswa dan sarjana menjelaskan bahwa mungkin bermanfaat untuk pembelajaran video berdasarkan informasi, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa mereka yang menggunakan teknologi dalam kehidupan sehari-hari cenderung melaporkan sikap yang lebih positif terhadap penggunaan teks tertutup yang lebih luas.

## 5) Media Pembelajaran Digital



**Gambar.5**

Penggunaan teknologi dalam pendidikan anak tunarungu semakin berkembang, dengan adanya media pembelajaran interaktif yang berbasis digital. Perangkat lunak edukatif, aplikasi belajar bahasa isyarat, serta video tutorial membantu anak tunarungu dalam memperoleh pendidikan yang lebih baik dan inklusif.

Media pembelajaran digital memberikan pengaruh yang signifikan terhadap proses pembelajaran penyandang disabilitas tunarungu. Herdian et al (2024) dalam penelitiannya menyatakan hal serupa. Dalam penelitian tersebut, Herdian *et al.*, (2024) memanfaatkan media dalam bentuk video BISINDO untuk mengajarkan anak-anak penyandang disabilitas tunarungu untuk belajar bahasa isyarat, penggunaan media ini efektif dalam memudahkan para siswa untuk memahami kosa kata bahkan kalimat dalam bahasa isyarat. Peningkatan kemampuan bahasa isyarat yang dimiliki oleh para siswa penyandang disabilitas tunarungu akan meningkatkan kemampuan komunikasi mereka. Berdasarkan pernyataan tersebut, secara garis besar media pembelajaran digital dapat meningkatkan pemahaman siswa penyandang disabilitas tunarungu dalam memahami konteks yang sedang dikomunikasikan.

### **b. Tantangan Teknologi dalam Komunikasi Anak Tunarungu**

Meskipun teknologi telah memberikan manfaat besar bagi anak tunarungu, masih ada beberapa tantangan yang perlu diatasi, antara lain:

- 1) Keterjangkauan Harga: Banyak teknologi bantu yang memiliki harga tinggi, sehingga sulit diakses oleh keluarga dengan ekonomi menengah ke bawah.
- 2) Aksesibilitas di Daerah Terpencil: Teknologi canggih sering kali tidak tersedia atau sulit diakses di daerah terpencil karena keterbatasan infrastruktur dan distribusi perangkat.



- 3) Kurangnya Kesadaran dan Edukasi: Banyak keluarga dan pendidik yang belum mengetahui atau memahami cara penggunaan teknologi bantu bagi anak tunarungu.
- 4) Kendala Teknis dan Keandalan: Beberapa teknologi masih mengalami keterbatasan dalam akurasi, daya tahan, serta kompatibilitas dengan sistem lain yang digunakan oleh anak tunarungu.
- 5) Ketersediaan Pelatihan bagi Pengguna: Anak tunarungu, keluarga, serta tenaga pendidik membutuhkan pelatihan untuk dapat menggunakan teknologi ini secara efektif.
- 6) Perbedaan Tingkat Kebutuhan Individu: Tidak semua anak tunarungu memiliki tingkat gangguan pendengaran yang sama, sehingga teknologi yang efektif bagi satu anak belum tentu cocok untuk anak lainnya.

Bahasa Isyarat yang Beragam: Bahasa isyarat berbeda di tiap negara atau bahkan wilayah, sehingga aplikasi penerjemah bahasa isyarat harus mampu mendukung berbagai sistem bahasa isyarat.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Teknologi memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas komunikasi anak tunarungu. Terdapat banyak alat yang dapat dimanfaatkan untuk merealisasikan hal tersebut, misalnya adalah alat bantu dengar, aplikasi penerjemah bahasa isyarat, pengenalan suara, *subtitle*, dan media pembelajaran digital. Alat bantu dengar membantu anak penyandang disabilitas tunarungu untuk dapat mendengarkan melalui filter dan peningkatan volume percakapan pada bagian receiver, aplikasi penerjemah bahasa isyarat membantu mereka untuk berkomunikasi dengan orang lain yang tidak tahu dan paham tentang penggunaan bahasa isyarat, pengenalan suara membantu mereka untuk mengetahuinya konteks percakapan dengan cara mengubah kata-kata dan kalimat menjadi tulisan, fitur *subtitle* dan CC membantu mereka untuk memahami konteks percakapan dalam video menjadi lebih baik dimana fitur ini umumnya digunakan sebagai media hiburan, dan media pembelajaran digital membantu mereka mendapatkan pendidikan yang lebih baik serta meningkatkan pemahaman mereka terkait materi yang disampaikan. Melalui penggunaan alat-alat tersebut, anak tunarungu dapat berinteraksi dengan lingkungan sosialnya dengan lebih baik. Diperlukan kolaborasi antara pemerintah, tenaga pendidik, serta keluarga untuk memastikan bahwa teknologi ini dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh anak tunarungu guna mendukung perkembangan komunikasi dan pendidikan mereka.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- Ainscow, M. (2005). Developing Inclusive Education Systems: What are the Levers for Change? *Journal of Educational Change*, 6(2), 109—124.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Dallas, B. K., McCarthy, A. K., & Long, G. (2016). Examining the Educational Benefits of and Attitudes toward Closed Captioning among Undergraduate Students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 16(2), 50—65.
- Faroqi, A., WS, M. S., & Nugraha, R. (2016). Perancangan sistem kontrol otomatis lampu metode menggunakan metode pengenalan suara berbasis arduino. *TELKA-Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol*, 2(2), 106—117.
- Herdian, M. A. N., Anatasya, S., Wahyu, W., Nur, S. A., & Hamidah, S. (2024). Eksplorasi Efektivitas Media-Media Pembelajaran Bahasa Indonesia Pada Anak Tunarungu: Kajian Literatur. *Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 3(2), 102—121.
- Kementerian Kesehatan RI. (2021). *Panduan Kesehatan Tunarungu*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kurniawan, D. (2020). *Teknologi Bantu untuk Anak Berkebutuhan Khusus*. Jakarta: Gramedia.
- Kushalnagar, P., Mathur, G., Moreland, C. J., Napoli, D. J., Osterling, W., Padden, C., & Rathmann, C. (2014). Infants' Visual Language Experience Influences Later Language Acquisition. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 35(3), 97—103.
- Marschark, M., & Hauser, P. C. (2012). *How Deaf Children Learn: What Parents and Teachers Need to Know*. Oxford University Press.
- Munandar, M. A. (2019). *Alat Bantu Dengar (Doctoral dissertation, Universitas Widya Husada Semarang)*.
- Putra, D., & Resmawan, A. (2011). Verifikasi Biometrika Suara Menggunakan Metode MFCC dan DTW. *Lontar Komputer*, 2(1), 8—21.
- Rahman, A., Masitoh, S., & Mariono, A. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Video Pembelajaran Tata Boga bagi Murid Tunarungu. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*, 8(4), 1443—1450.
- Sasilo, A. A., Saputra, R. A., & Ningrum, I. P. (2022). Sistem Pengenalan Suara dengan Metode Mel Frequency Cepstral Coefficients dan Gaussian Mixture Model. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 11(2), 203—210.
- Sihotang, M., Tadjuddin, S., & Ekowati, S. H. (2020). Kesalahan Terjemahan dalam Subtitle Film The Help dan Hidden Figures. *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, 3(2), 139—148.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Suryani, R. (2019). *Inovasi Teknologi dalam Pendidikan Inklusif*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sutisna, A., & Bahri, S. (2016). Penyetelan Alat Bantu Mendengar 3 Channel Dengan Menggunakan Aplikasi Microphone–Hearing AID Pada Handphone Berbasis Android. *Prosiding Semnastek*.

- Toga, J., & Naquita, A. (2024). Setara (Aplikasi Penerjemah Bahasa Isyarat) sebagai Solusi Disekuilibrium Komunikasi dan Pendidikan di Kota Semarang. *Journal For Energetic Youngsters*, 2(1), 27—45.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wahyudi, A. (2018). *Peran Teknologi dalam Komunikasi bagi Penyandang Disabilitas*. Bandung: Alfabeta.