
Studi literatur teknologi dalam mendidik anak tunarungu

Fairus Niratama¹, Wagino², Wiwik Widajati², Yuliyati²

¹Magister Pendidikan Luar Biasa, Pascasarjana, Universitas Negeri Surabaya

²Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya

*Corresponding Author. E-mail: fairusniratama@gmail.com, Telp: +6285853452369

Received: 30-12-2021; Revision: 26-07-2022; Accepted: 08-08-2022

Abstrak: Artikel ini bertujuan untuk menyajikan studi literatur tentang teknologi untuk mendidik anak-anak Tunarungu atau Sulit Mendengar (*Deaf or Hard of Hearing (D/HH)*). Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan sebanyak 21 artikel yang diterbitkan antara 2010 dan 2020 untuk dilakukan analisis bukti empiris mengenai pengalaman pendidikan anak-anak dan bagaimana penggunaan teknologi dapat mempengaruhi lingkungan ini. Kami mengevaluasi artikel tersebut berdasarkan kategori berikut: usia, tingkat kelas, teknologi, dan topik yang diajarkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi untuk tujuan pendidikan memiliki hasil positif seperti bahasa isyarat dan penguasaan kosakata untuk anak-anak. Namun, pedoman aksesibilitas harus dipertimbangkan ketika mengembangkan teknologi untuk Tunarungu.

Kata Kunci: teknologi; pendidikan; tunarungu

Literature Review of Technology in Educating Deaf Children

Abstract: This article presents a literature review on technology to educate Deaf or Hard of Hearing (D/HH) children. A total of 21 articles published between 2010 and 2020 were examined. For this review, we aim to analyze empirical evidence regarding children's educational experiences and how technology use can affect this environment. We evaluated the following categories: age, grade level, technology, and topics taught. The results of this study indicate that the use of technology for educational purposes has positive outcomes such as sign language and vocabulary mastery for children. However, accessibility guidelines should be considered when developing technology for the Deaf.

Keywords: technology; education; Deaf

PENDAHULUAN

Model pendidikan inklusif menyatakan bahwa semua anak harus memiliki akses ke pendidikan, dengan kesempatan untuk dididik dengan dukungan moral dan etika. Sebuah kesepakatan ditandatangani oleh beberapa negara di seluruh dunia, yang menggarisbawahi bahwa pendidikan inklusif harus untuk semua anak (Xie dan Potmešil 2014). Untuk menjawab pernyataan ini, kami mengusulkan untuk meninjau konteks pendidikan anak tunarungu, mengenai bagaimana teknologi dapat mempengaruhi lingkungan pendidikan mereka.

Dengan meningkatnya penggunaan teknologi, pendidikan secara umum lebih mudah diakses. D/HH saat ini yang memiliki akses ke pendidikan diuntungkan dengan memiliki kesempatan yang lebih luas untuk berinteraksi dengan masyarakat, berkomunikasi dengan orang yang mendengar, akses ke linguistik, dan penerimaan dari pendengaran (Xie dan Potmešil 2014). Meskipun pendidikan sangat penting, teknologi juga memiliki dampak yang signifikan terhadap penyandang tunarungu pada umumnya. Ada saat ketika siswa tunarungu tidak dapat berkomunikasi dengan orang yang tidak pada lingkaran visual mereka. Dengan kemajuan teknologi, komunikasi jarak jauh seperti ruang obrolan dan konferensi video, praktik komunikasi tunarungu telah meningkat (Denham dan Battro 2012), sehingga memungkinkan jaringan sosial dan intelektual yang lebih baik untuk D/HH.

Tujuan dari Studi Literatur ini adalah untuk mengevaluasi efek teknologi untuk mendidik anak-anak D/HH. Penelitian ini terdiri dari pencarian studi primer dan sekunder yang terkait dengan topik penelitian dan mempertimbangkan basis digital yang relevan. Artikel ini disusun sebagai berikut. Bagian 2 menjelaskan metode yang diterapkan untuk membuat tinjauan sistematis ini. Bagian 3 menyajikan

hasil yang diperoleh dari penelitian berdasarkan kategori usia, kelas, topik yang diajarkan, dan teknologi. Bagian 4 berisi kesimpulan dari tinjauan sistematis ini, berdasarkan pertanyaan penelitian.

METODE

Studi Literatur ini dijabarkan dengan menggunakan metode yang dapat dipercaya, teliti, dan dapat diaudit. Menurut Kitchenham (A. Kitchenham 2007), SR memiliki tujuan untuk mengevaluasi dan menganalisis penelitian yang tersedia yang relevan dengan pertanyaan penelitian yang diberikan. Tahapan yang termasuk dalam proses SR ini terdiri dari, perencanaan review, pelaksanaan review, dan pelaporan review. Kegiatan yang diterapkan dalam artikel ini yang terlibat dalam tahapan ini termasuk tetapi tidak terbatas pada:

- Menganalisis kebutuhan untuk review.
- Mendefinisikan pertanyaan penelitian.
- Membuat dan memelihara protokol tinjauan.
- Identifikasi dan Seleksi penelitian primer dan sekunder yang relevan.
- Penilaian kualitas dengan memasukkan kriteria.
- Memelihara dan mengatur data penelitian.
- Menulis ringkasan deskriptif hasil.
- Memformat dan Menulis laporan.

Strategi Pencarian

Untuk review kali ini kami menggunakan total 5 perpustakaan digital untuk mencari informasi terkait topik penelitian, perpustakaan tersebut adalah perpustakaan digital ACM, Journal of Deaf Studies and Deaf Education (JDSDE), IEEE, Science Direct dan Scopus. Untuk mengelola dan mengatur penelitian ini secara efektif, kami menggunakan alat perangkat lunak yang disebut StArt (Fabbri and Silva 2016) pada 3.3 versi beta. Perangkat lunak ini digunakan untuk mengimpor sebagian besar artikel menggunakan format BibTeX dan membagi proses evaluasi dan klasifikasi ulasan dan memisahkan artikel menurut sumber dan kata kunci penelitiannya. Tabel 1 menunjukkan perpustakaan yang digunakan untuk penelitian dan kata kunci pencarian terkait yang diterapkan.

Tabel 1. Sumber dan Kata Kunci

Sumber	Kata Kunci
ACM	Teknologi, Perangkat Lunak, aplikasi, Pendidikan, Sekolah dan Tuli atau Sulit Mendengar atau Gangguan Pendengaran dan Anak Anak
IEEE	Pendidikan atau Mendidik atau Sekolah dan Teknologi atau Perangkat Lunak dan Tuli atau Sulit Mendengar atau Tunarungu) dan Anak-anak atau Anak-anak atau Pendidikan dan Teknologi dan Tuli dan Anak-anak
JDSDE	Pendidikan atau Mendidik atau Sekolah dan Teknologi atau Perangkat lunak dan Tuli atau Sulit Mendengar atau Gangguan Pendengaran dan Anak-anak
Scient Direct	Pendidikan, Sekolah, Teknologi, Perangkat Lunak dan Tuli atau Sulit Mendengar, Gangguan Pendengaran, dan Pendidikan Teknologi Tunarungu
Scopus	Pendidikan dan Teknologi dan Tunarungu dan Anak-anak

Pertanyaan Penelitian

Tujuan dari tinjauan ini adalah untuk memahami pengaruh teknologi terhadap pengajaran anak-anak tunarungu dan tunarungu, sehingga kami bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian berikut: Bukti empiris apa yang ada mengenai dampak positif dan hasil alat teknologi untuk pendidikan dari anak-anak tunarungu?

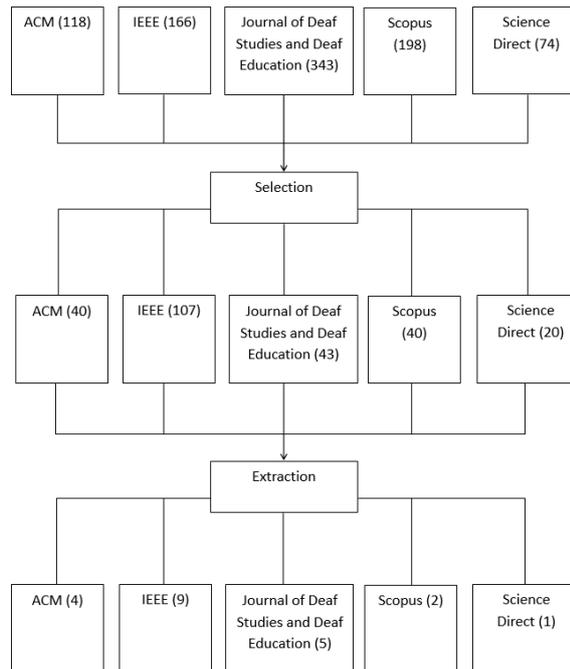
Kriteria Inklusif dan Eksklusif

Artikel yang lolos seleksi dan ekstraksi harus memenuhi kriteria inklusif dan eksklusif:

- Inklusif- Penelitian diterbitkan antara Januari 2010 hingga Januari 2020. Inklusif- Semua penelitian harus ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
- Eksklusif- Penelitian duplikat yang dibuat oleh penulis yang sama yang memiliki topik terkait, yang paling tidak relevan akan dihapus dari penelitian ini.
- Eksklusif- Artikel penelitian yang tidak relevan dengan tujuan penelitian.

Identifikasi Studi, Seleksi, dan Ekstraksi

Pemilihan artikel melalui analisis tiga langkah. Pertama, kami melakukan pencarian menggunakan kata kunci pencarian khusus di setiap perpustakaan untuk menemukan studi terkait. Kedua, kami membaca judul dan abstrak dan memilih artikel yang paling relevan dan menolak yang tidak sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Akhirnya, kami membaca setiap artikel secara menyeluruh menerima dan menolaknya berdasarkan informasi yang dimiliki setiap artikel dalam menjawab pertanyaan penelitian. Gambar 1 menunjukkan proses tiga langkah, total 902 artikel awalnya diidentifikasi untuk langkah satu. Langkah seleksi kemudian mengurangi artikel menjadi 251. Terakhir, setelah ekstraksi dilakukan total 21 artikel diterima.



Gambar 1. Identifikasi dan Seleksi Studi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memberikan informasi dari 21 artikel yang diekstraksi, kami membuat tiga kategori dan mendistribusikan masing-masing kategori oleh penulis dalam urutan abjad dalam 2 tabel. Data yang tidak tersedia telah diberi label sebagai tidak disebutkan. Kategorinya adalah:

- Kelompok Usia atau Kelas
- Topik yang Diajarkan
- Teknologi

Kelompok Usia atau Kelas dan Topik yang Diajarkan

Bagian ini memberikan informasi tentang anak-anak yang berpartisipasi dalam eksperimen. Usia, tingkat kelas, dan topik yang diajarkan dibahas di sini. Perbedaan usia diperlukan karena usia anak berkaitan dengan apa yang diajarkan dan harapan belajar kelompok sasaran. Seseorang tidak dapat mengharapkan sekelompok anak berusia 3 tahun untuk belajar membaca dan menulis secara efektif tetapi dapat mengharapkan perolehan kosakata. (A Davenport dan Albert-Morgan 2017) menyatakan bahwa anak-anak dengan kosakata yang baik cenderung memiliki hasil bahasa yang lebih baik daripada anak-anak dengan kosakata yang terbatas. Kosakata dan kosakata yang diperoleh pada usia 3 dapat memiliki hasil untuk anak-anak pada usia 9-10. Menurut (Akalin dan Uluer 2014), tahap awal kehidupan manusia memiliki dampak signifikan pada perkembangan bahasa dan kognitif dan bahwa pengetahuan anak-anak antara 2-7 tahun ditandai dengan citra mental, bahasa, dan pemikiran simbolis. Penelitian menunjukkan kepada kita bahwa anak-anak yang D/HH mengalami keterlambatan dalam aturan yang mempengaruhi unit linguistik dalam bahasa (Cannon dan Easterbrooks 2011).

Kami menyimpulkan bahwa beberapa penelitian memiliki referensi tentang pentingnya mengajar anak-anak tunarungu dan mengapa mengajar pada tahap awal seperti itu dapat mempengaruhi hasil sepanjang hidup. Faktor emosional juga dapat mempengaruhi pengalaman belajar anak (Gupta dan Martin 2013) menyatakan bahwa kecemasan saat belajar matematika dapat dimulai pada anak kelas satu. Karena bukti ini mengklasifikasikan kelompok usia atau tingkat kelas telah menjadi bukti yang konsisten untuk penelitian ini.

Pengajaran terjadi pada beragam jumlah subjek yang diidentifikasi dalam penelitian yang diekstraksi. Animasi dengan lingkungan ruang virtual 3D disesuaikan untuk anak-anak untuk meningkatkan persepsi spasial dan pemikiran fleksibel anak-anak D/HH (Lin dan Wang 2010). Satu penelitian memiliki tiga modul berbeda dalam satu aplikasi, yaitu skrip Kata, kuis, dan permainan memori (Hussain 2014). Dalam artikel Fernandez, musik adalah topik proposal inovatif yang memiliki hasil positif dalam integrasi kelas, yang memungkinkan efek positif pada proses belajar-mengajar (Chao-Fernandez dan Roma'n-Garc'ia 2017). Mata pelajaran juga diajarkan dalam urutan yang terorganisir, pertama anak diminta membacakan cerita, kemudian menyelesaikan satu set soal latihan, terakhir membuat gambar untuk mengilustrasikan cerita yang mereka baca. Perangkat lunak menggambar TuxPaint digunakan untuk mengevaluasi keterbacaan siswa dari serangkaian cerita (Mich 2011). Akhirnya, aplikasi (Messier and Wood 2015) membantu anak-anak dalam membaca dan kosa kata mereka dengan tiga tugas utama untuk mengukur, penunjuk reseptif, pelabelan ekspresif, dan definisi kata.

Tabel 2. Kelompok Usia, Kelas, dan Topik

Penulis	Usia atau Kelas	Tema
(A Davenport dan Albert-Morgan 2017)	3 tahun	Kosakata
(Akalin dan Uluer 2014)	9 hingga 16 tahun	Mengajar Bahasa Isyarat
(Bouزيد dan khenissi 2016)	10 sampai 14 tahun	Kosakata
(Cannon dan Easterbrooks 2011)	5 sampai 12 tahun	Tata bahasa
(Chaisanit dan Suksakulchai 2010)	kelas 9	Pelatihan Vokal
(Chao-Fernandez dan Roma'n-Garc'ia 2017)	5 sampai 6 tahun	Musik
(Chebka dan Essalmi 2015)	10 sampai 11 tahun	Kosakata bahasa arab
(Egusa dan Sakai 2016)	8 sampai 12 tahun	Sains dan Jepang
(Gupta dan Martin 2013)	8 sampai 16 tahun	matematika
(Hu dan Wang 2013)	Tidak disebutkan	Kemampuan Bahasa
(Hussain 2014)	9 sampai 15 tahun	Bahasa dan Game
(Lin dan Wang 2010)	10 sampai 13 tahun	Virtual Game
(Messier dan Wood 2015)	5 sampai 8 tahun	Membaca dan Kosa kata
(Mich 2011)	4 sampai 9 tahun	Membaca
(Mueller dan Hurtig 2010)	8 sampai 14 tahun	Menggambar
(Priestley dan Enns 2018)	2 sampai 5 tahun	Membaca
(Ryohei dan Kumiko 2013)	4 sampai 8 tahun	Matematika dan Subjek
(Saud dan Nasruddin 2016)	1 sampai 6 tahun	Alfabet bercerita
(Veseli dan Robillard 2013)	Kelas 7 hingga 8	Angka dan Huruf
(Vettori dan Mich 2011)	Kelas 4 hingga 8	Membaca Pemahaman

Tabel 2 menunjukkan bahwa 20 dari 21 penelitian berisi data mengenai usia atau tingkat kelas anak-anak mulai dari usia 2 hingga 16 tahun, mulai dari kelas 1 hingga kelas 9. Anak-anak dengan usia antara 10-11 tahun memiliki rata-rata partisipasi tertinggi. Artikel (Hu and Wang 2013) tidak menginformasikan usia atau tingkat kelas anak-anak tersebut tetapi menginformasikan nama sekolah yaitu Sekolah Tuna Rungu Nanjing yang berlokasi di China. (A Davenport dan Alber-Morgan 2017) artikel hanya memiliki 2 peserta yang menghadiri sekolah untuk tunarungu dan didiagnosis dengan gangguan pendengaran yang parah. Dalam penelitian (Akalin dan Uluer 2014), tes dilakukan dengan total 28 anak yang fasih berbahasa isyarat Turki. (Bouزيد dan khenissi 2016) memiliki total 6 peserta tunarungu dengan eksperimen yang dilakukan di Asosiasi Tunarungu Tunisia (ATAS).

Kajian tersebut memiliki beberapa keragaman topik yang diajarkan, mulai dari tata bahasa Jepang hingga Kata yang merupakan abjad Arab yang dibuat untuk menulis bahasa Melayu dan musik, di antara mata pelajaran ini matematika, kosa kata dan membaca adalah mata pelajaran yang paling umum

diajarkan. Dengan bantuan teknologi, kami memahami bahwa pengajaran dapat dieksplorasi secara efisien karena beberapa penelitian memiliki lebih dari satu mata pelajaran yang diajarkan hanya menggunakan satu jenis aplikasi, yang juga dapat digunakan untuk mengevaluasi apa yang telah dipelajari dan membantu mengukur kemajuan. selama proses pendidikan.

Untuk intervensi (Cannon dan Easterbrooks 2011), 26 anak berpartisipasi dalam penelitian, dan 8 guru yang mengajar TK hingga kelas lima direkrut sebagai fasilitator percobaan. Evaluasi (Chaisanit dan Suksakulchai 2010) memiliki 10 siswa D/HH yang menghadiri Sekolah Setsatian untuk tunarungu yang berpartisipasi dalam kelas pelatihan vokal. Sebuah penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2013/14 dengan 23 murid berusia 5-6 tahun menghadiri kelas 3 (Chao-Fernandez dan Roma'n-Garc'ia 2017). Terakhir, eksperimen (Chebka dan Essalmi 2015) memiliki total 38 peserta, yang terbagi antara 22 laki-laki dan 16 perempuan. Studi yang dijelaskan sangat bervariasi dalam jumlah peserta, kelompok usia, jenis percobaan, dan jumlah percobaan.

Teknologi

Teknologi dapat digunakan sebagai alat pengajaran, mengukur apa yang telah diajarkan, dan juga mengevaluasi apa yang dipelajari. Bagian ini bertujuan untuk menjelaskan beberapa teknologi dan bagaimana penerapannya selama percobaan. Data seperti navigasi, kegunaan, aturan, aksesibilitas, dan fitur lainnya terkait penggunaan teknologi juga akan dijelaskan. Menurut (Chebka dan Essalmi 2015), permainan dapat digunakan sebagai mekanisme untuk merangsang keterampilan sosial, motorik, dan kognitif. Tergantung pada latar belakangnya, beberapa anak dapat lebih mudah tertarik pada permainan daripada buku atau sebaliknya. (Gupta dan Martin 2013) menyatakan bahwa aksesibilitas merupakan hal mendasar untuk memungkinkan penyandang disabilitas memahami dan memahami subjek, format yang dapat diakses termasuk namun tidak terbatas pada dukungan bahasa isyarat dan teks.

Tabel 3. Teknologi

Teknologi	Keterangan	Penulis
Program Terjemah	Bahasa Inggris Lisan	(Priestley dan Enns 2018)
Desktop/Aplikasi Web	Lingkungan Virtual 3D	(Lin dan Wang 2010)
Desktop/Aplikasi Web	Gambar	(Vettori dan Mich 2011)
Desktop/Aplikasi Web	Gambar elektronik	(Mich 2011)
Desktop/Aplikasi Web	E-learning	(Saud dan Nasruddin 2016)
Desktop/Aplikasi Web	Kamus Matematika	(Kapal dan Robillard 2013)
Desktop/Aplikasi Web	Program perangkat lunak	(Cannon dan Easterbrooks 2011)
Desktop/Aplikasi Web	Bantuan Pelatihan Berbicara	(Hu dan Wang 2013)
Desktop/Aplikasi Web	Mendongeng	(Chao-Fernandez dan Roma'n-Garc'ia 2017)
Buku elektronik	Bacaan Bersama	(Mueller dan Hurtig 2010)
Buku elektronik	Intervensi Kosakata	(Messier dan Kayu 2015)
Aplikasi Seluler	Permainan Teka Teki Silang	(Chebka dan Essalmi 2015)
Aplikasi Seluler	Permainan Belajar	(Husain 2014)
Multimedia/Video	Membaca Permulaan	(Wang dan Paul 2011)
Multimedia/Video	Matematika	(Gupta dan Martin 2013)
Multimedia/Video	Teater Boneka	(Ryohei dan Kumiko 2013)
Multimedia/Video	Pelatihan Vokal	(Chaisanit dan Suksakulchai 2010)
Pelabelan gambar	Permainan Lintasan Balap	(A Davenport dan Albert-Morgan 2017)
Robot	Permainan Bahasa Isyarat	(Akalin dan Uluer 2014)
Video game	Permainan komputer	(Bouزيد dan khenissi 2016)
Video game	Sensor Kinect	(Egusa dan Sakai 2016)

Kami mengidentifikasi total 8 jenis teknologi yang berbeda yang diwakili dalam tabel 3 Aplikasi Desktop dan Web adalah jenis teknologi yang paling umum. Program bimodal-bilingual adalah teknologi yang unik karena berfokus pada pengembangan kemahiran dalam kedua bahasa berbicara dan menandatangani (Priestley dan Enns 2018). (Chebka dan Essalmi 2015) menggunakan permainan teka-teki silang yang memungkinkan pengguna untuk menonton video bahasa isyarat dan menulis kata di lokasi yang sesuai dalam permainan, meskipun teknologi ini terdaftar di kolom video game, versi seluler juga tersedia di toko aplikasi seluler berbahasa Arab dengan lebih dari 1000 unduhan.

Artikel (Egusa dan Sakai 2016) menggambarkan permainan kolaboratif dan interaktif yang memiliki aktivitas yang melibatkan melompat dan mengisi bagian yang kosong, tahap melompat menggunakan Xbox Kinect untuk mengevaluasi ketika dua pemain melompat pada saat yang sama sehingga mendorong kolaborasi antar pengguna, mengisi opsi kosong memungkinkan memilih artikel dan memasukkan kalimat, fitur ini mengevaluasi tata bahasa anak-anak. Berbagai jenis alat pengajaran memberikan cara yang unik untuk interaksi pengguna, sehingga memperkaya kegunaan anak-anak tunarungu.

SIMPULAN

Semua penelitian memiliki kesimpulan positif tentang metode yang diterapkan untuk mengajar anak tunarungu. Dari ini kami menyoroti 9 artikel yang memiliki bukti mengenai dampak eksperimen. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa dua anak prasekolah tunarungu memiliki penguasaan kosakata bahasa isyarat setelah intervensi (A Davenport dan Alber-Morgan 2017). Penggunaan perangkat lunak meningkatkan perolehan notasi penulisan tanda dan dapat membantu mempromosikan bilingualisme (Bouزيد dan khenissi 2016). Teknologi yang diberikan menyajikan lingkungan yang produktif untuk belajar (Chaisanit dan Suksakulchai 2010). Anak-anak yang berpartisipasi mengalami peningkatan dalam keterampilan musik (Chao-Fernandez dan Roma'n-Garc'ia 2017). Pembelajaran kolaboratif didorong, dan siswa memiliki penguasaan tata bahasa setelah intervensi (Egusa dan Sakai 2016). Keterampilan bahasa telah meningkat secara signifikan dengan bantuan Speech training aid system (STAS) seperti yang terlihat dalam artikel Wang (Hu dan Wang 2013). Metode e-drawing yang diterapkan membantu anak-anak dalam pemahaman bacaan mereka (Mich 2011). Menandatangani e-book dapat memfasilitasi kemampuan pendengaran orang tua untuk memberikan anak-anak mereka dengan gangguan pendengaran pengalaman membaca bersama yang tak ternilai (Mueller dan Hurtig 2010). Akses ke teknologi menggunakan kamus matematika penandatanganan (SMD) dapat membantu siswa bekerja secara mandiri saat mereka belajar matematika (Vesel dan Robillard 2013). Berdasarkan bukti ini, kami menyimpulkan bahwa penggunaan teknologi memiliki dampak positif dalam mendidik anak-anak D/HH. Menandatangani e-book dapat memfasilitasi kemampuan pendengaran orang tua untuk memberikan anak-anak mereka dengan gangguan pendengaran pengalaman membaca bersama yang tak ternilai (Mueller dan Hurtig 2010). Akses ke teknologi menggunakan kamus matematika penandatanganan (SMD) dapat membantu siswa bekerja secara mandiri saat mereka belajar matematika (Vesel dan Robillard 2013). Berdasarkan bukti ini, kami menyimpulkan bahwa penggunaan teknologi memiliki dampak positif dalam mendidik anak-anak D/HH. Menandatangani e-book dapat memfasilitasi kemampuan pendengaran orang tua untuk memberikan anak-anak mereka dengan gangguan pendengaran pengalaman membaca bersama yang tak ternilai (Mueller dan Hurtig 2010). Akses ke teknologi menggunakan kamus matematika penandatanganan (SMD) dapat membantu siswa bekerja secara mandiri saat mereka belajar matematika (Vesel dan Robillard 2013). Berdasarkan bukti ini, kami menyimpulkan bahwa penggunaan teknologi memiliki dampak positif dalam mendidik anak-anak D/HH.

Dalam beberapa kasus, anak-anak berjuang untuk menggunakan teknologi yang diberikan, kami menyarankan bahwa perangkat lunak yang dikembangkan untuk D/HH harus dapat diakses dan standar aksesibilitas dan pedoman yang disediakan oleh Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) dan World Wide Web Consortium (W3C) harus dipertimbangkan (WCAG 2008, W3C 2019), untuk mengurangi kesulitan dalam navigasi, menyediakan data konsisten yang relevan dan menciptakan pengalaman pengguna yang dapat diterima. Tinjauan sistematis ini bertujuan untuk mengidentifikasi bukti empiris tentang teknologi untuk mengajar anak-anak D/HH. Semua studi yang diidentifikasi memiliki beberapa eksperimen dengan dampak positif dalam mendidik anak-anak D/HH. Kami menyarankan bahwa perangkat pendidikan harus terus dikembangkan untuk D/HH secara umum karena hasil yang diperoleh dari tinjauan ini. Kebutuhan untuk menjaga kualitas teknologi juga menjadi perhatian.

DAFTAR PUSTAKA

A Davenport, C. and Alber-Morgan (2017). Effects of a picture racetrack game on the expressive vocabulary of deaf preschoolers. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 22:1–10.

- A. Kitchenham, B. (2007). *Kitchenham, B.: Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in software engineering. EBSE Technical Report EBSE-2007-01. N/A.*
- Akalin, N. and Uluer, P. (2014). Non-verbal communication with a social robot peer: Towards robot assisted interactive sign language tutoring. In *2014 IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots*, pages 1122–1127.
- Aristizábal, L. F., Cano, S., Collazos, C. A., Solano, A., and Slegers, K. (2017). Collaborative learning as educational strategy for deaf children: A systematic literature review. In *Proceedings of the XVIII International Conference on Human Computer Interaction*, pages 38:1–38:8, New York, NY, USA. ACM.
- Bouzid, Y. and khenissi, M. A. (2016). The effect of avatar technology on sign writing vocabularies acquisition for deaf learners. In *2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, pages 441–445.
- Cannon, J. E. and Easterbrooks (2011). Improving dhh students' grammar through an individualized software program. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(4):437–457.
- Chaisanit, S. and Suksakulchai, S. (2010). Interactive multimedia courseware of vowel training for the hearing impaired. In *ICCAS 2010*, pages 1196–1199.
- Chao-Fernandez, R. and Román-García, S. (2017). Online interactive storytelling as a strategy for learning music and for integrating pupils with hearing disorders into early childhood education (ece). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237:17 – 22. Education, Health and ICT for a Transcultural World.
- Chebka, R. and Essalmi, F. (2015). A crosswords game for deaf. In *2015 5th International Conference on Information Communication Technology and Accessibility (ICTA)*, pages 1–6.
- Denham, P. and Battro, A. (2012). Education of the deaf and hard of hearing in the digital era. *Mind, Brain, and Education*, 6(1):51–53.
- Egusa, R. and Sakai (2016). Preparatory development of a collaborative / interactive learning game using bodily movements for deaf children. In *Proceedings of the The 15th International Conference on Interaction Design and Children, IDC '16*, pages 649–653, New York, NY, USA. ACM.
- Fabbri, S. and Silva (2016). Improvements in the start tool to better support the systematic review process. In *Proceedings of the 20th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, EASE '16*, pages 21:1–21:5, New York, NY, USA. ACM.
- Gupta, P. K. and Martin, P. J. M. (2013). Comprehension of basic mathematics among children with hearing impairment using multimedia in accessible and non-accessible format a comparative study. In *2013 IEEE 63rd Annual Conference International Council for Education Media (ICEM)*, pages 1–11.
- Hu, Y. and Wang, T. (2013). Development of speech training aid system for hearing-impaired children. pages 212–214. cited By 0.
- Hussain, A. (2014). A usability testing on jfakih learning games for hearing impairment children. In *The 5th International Conference on Information and Communication Technology for The Muslim World (ICT4M)*, pages 1–4.
- Lin, C.-Y. and Wang, L.-C. (2010). Reducing cognitive load through virtual environments among hearing-impaired students. In *2010 Second Pacific-Asia Conference on Circuits, Communications and System*, volume 1, pages 183–186.
- Messier, J. and Wood, C. (2015). Facilitating vocabulary acquisition of children with cochlear implants using electronic storybooks. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 20(4):356–373.

- Mich, O. (2011). E-drawings as an evaluation method with deaf children. In *The Proceedings of the 13th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, ASSETS '11, pages 239–240, New York, NY, USA. ACM.
- Mueller, V. and Hurtig, R. (2010). Technology-enhanced shared reading with deaf and hard-of-hearing children: The role of a fluent signing narrator. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 15(1):72–101.
- Priestley, K. and Enns (2018). Altering practices to include bimodal-bilingual (asl-spoken english) programming at a small school for the deaf in canada. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 23(1):82–94.
- Ryohei, E. and Kumiko (2013). Evaluation of interactive puppet theater based on inclusive design methods: A case study of students at elementary school for the deaf. In *Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children*, IDC '13, pages 467–470, New York, NY, USA. ACM.
- Saud, S. F. and Nasruddin, Z. A. (2016). Design of e-learning courseware for hearing impaired (hi) students. In *2016 4th International Conference on User Science and Engineering (i-USEr)*, pages 271–276.
- Vesel, J. and Robillard, T. (2013). Teaching mathematics vocabulary with an interactive signing math dictionary. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(4):361–389. cited By 1.
- Vettori, C. and Mich, O. (2011). Supporting deaf children's reading skills: The many challenges of text simplification. In *The Proceedings of the 13th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, ASSETS '11, pages 283–284, New York, NY, USA. ACM.
- W3C (2019). World wide web consortium. www.w3.org.
- Wang, Y. and Paul, P. (2011). Integrating technology and reading instruction with children who are deaf or hard of hearing: The effectiveness of the cornerstones project. *American Annals of the Deaf*, 156(1):58–68. cited By 9.
- WCAG (2008). Web content accessibility guidelines 2.0. www.w3.org/TR/WCAG20/.
- Xie, Y.-H. and Potmėšil (2014). Children who are deaf or hard of hearing in inclusive educational settings: A literature review on interactions with peers. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 19(4):423–437.

PROFIL SINGKAT

-