

IDENTIFIKASI PENGGUNAAN TEKNOLOGI ASISTIF DALAM PEMBELAJARAN DARING BAGI ANAK DENGAN HAMBATAN PENGLIHATAN

Oleh :

Rendy Roos Handoyo

Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta
email: rendy.roos@uny.ac.id

Abstrak

Teknologi asistif dibutuhkan anak hambatan penglihatan untuk mengakses pembelajaran daring selama pandemic covid-19. Penggunaan teknologi asistif tetap memperhatikan prinsip pembelajaran dan kebutuhan belajar sesuai dengan perkembangan kognitif siswa. Realitanya, belum diketahui pemetaan tipe teknologi asistif yang sudah digunakan, factor pendukung dan kendala yang dialami guru. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi pemanfaatan teknologi asistif yang dapat mengakomodasi anak hambatan penglihatan dalam pembelajaran daring. Metode penelitian menggunakan survei. Teknik pengumpulan data melalui angket terbuka secara daring dan wawancara mendalam dengan jumlah subjek 80 guru SLB di Daerah Istimewa Yogyakarta. Instrumen penelitian menggunakan pertanyaan tentang tipe teknologi asistif, faktor pendukung ketersediaan dan hambatan dalam pemanfaatan. Analisis data menggunakan statistic deskriptif kuantitatif dengan presentase untuk angket dan kualitatif dari data wawancara, disajikan dalam bentuk grafik yang dimaknai secara naratif. Hasilnya, pemanfaatan tipe *low technology* 82, 4%, *middle technology* 12,5% dan *high technology* 5,1%. Pendukung terbanyak dalam penyediaan teknologi asistif yaitu pemerintah sebesar 68,43%, sedangkan 18,2% dari sekolah dan 13,37% oleh keluarga. Hambatan terjadi karena alasan terbatasnya anggaran sekolah sebanyak 47,85% dan mahalannya harga alat yang akomodatif sebesar 18,94%. Data kualitatif mengungkap kebutuhan guru agar dapat merancang teknologi asistif sederhana dengan harga terjangkau namun tetap fungsional dan kontekstual.

Kata Kunci: anak hambatan penglihatan, pembelajaran daring, teknologi asistif.

1. PENDAHULUAN

Anak hambatan penglihatan adalah individu yang indera penglihatannya rusak dan mengalami keterbatasan serta ketidakmampuan sehingga menjadi hambatan untuk berfungsi sebagai saluran penerima informasi secara visual. Keterbatasan indera visual pada anak hambatan penglihatan menjadi alasan dibutuhkannya pendidikan khusus dari segi metode pembelajaran, media pembelajaran dan materi pelajaran yang diberikan (Gargiulo, 2006) (Kauffman, 2009). Ketidakberfungsian penglihatan secara optimal menjadikan anak hambatan penglihatan membutuhkan layanan khusus agar dapat beraktivitas sesuai norma masyarakat (Hadi, 2005), (Somantri, 2007). Keterbatasan yang dialami oleh anak hambatan penglihatan meliputi keterbatasan segi kognitif, orientasi mobilitas dan interaksi sosial. Keterbatasan segi kognitif bukan karena faktor intelegensi yang rendah melainkan kurangnya dan minimnya variasi pengalaman. Terbatasnya kemampuan orientasi mobilitas dikarenakan kurangnya variasi gerak psikomotorik untuk mengakses informasi di lingkungan sekitar (Sunanto, 2005). Interaksi sosial yang terbatas disebabkan oleh adanya rasa rendah diri pada anak hambatan penglihatan untuk melakukan sosialisasi di lingkungan sekitar.

Anak hambatan penglihatan memiliki perbedaan penting dengan anak awas dalam membentuk pengetahuannya. Perbedaan tersebut

dikatakan oleh Hallahan & Kauffman (Sunanto, 2005) bahwa perkembangan konsep anak hambatan penglihatan diperoleh melalui taktual, sedangkan indera perabaan akan berfungsi untuk keperluan kognitif. Pengalaman kognitif anak hambatan penglihatan dapat dikembangkan melalui penggunaan indera perabaan dan pengalaman pengetahuan selama pembelajaran.

Sarana yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengalaman pengetahuan pada anak hambatan penglihatan yaitu asistif teknologi. Teknologi asistif adalah sebuah peralatan yang mengarah pada item, produk, barang yang dimodifikasi untuk dapat memberikan akomodasi pada anak berkebutuhan khusus, termasuk hambatan penglihatan (Bryant, 2012). Saat ini, World Health Organization (WHO) memperkenalkan *Global Cooperation on Assistive Technology* (GATE) sejak 2014 untuk membantu kesenjangan antara kebutuhan dan pemenuhan teknologi asistif bagi penyandang disabilitas di seluruh negara (Organization, 2016). Penggunaan teknologi asistif sangat mendukung peningkatan pra-akademik, membaca, berhitung dan berorientasi mobilitas pada anak hambatan penglihatan.

Kebutuhan Teknologi Asistif bagi anak hambatan penglihatan semakin diperlukan ketika adanya kebijakan Belajar Dari Rumah (BDR) melalui pembelajaran daring akibat pandemi covid-19. Inovasi pembelajaran yang dilakukan guru yaitu

menciptakan pembelajaran efektif secara daring melalui media aksesibel. Salah satu ciri media pembelajaran selama daring bagi anak hambatan penglihatan yaitu berfungsi untuk meningkatkan kemampuan akademik dan mengurangi hambatan yang dialami untuk memperoleh informasi. Media pembelajaran dengan unsur teknologi informasi diperlukan dalam pembelajaran daring bagi anak hambatan penglihatan, tetapi kendala internal karena kurangnya keaktifan untuk mencari tahu terkait materi serta hambatan mengakses materi secara daring (Rahmawati, 2021). Permasalahan yang sering muncul dalam pembelajaran daring bagi anak berkebutuhan khusus yaitu tidak tersedianya mobile phone dan jaringan internet (Putri & Taufan, 2021). Penggunaan media pembelajaran yang tepat dan terakses terbukti dapat membentuk pembelajaran efektif bagi anak hambatan penglihatan melalui rekaman audio atau video (Hermanto & Supena, 2021).

Fakta lainnya, tidak semua Sekolah Luar Biasa (SLB) melayani pendidikan bagi anak hambatan penglihatan secara terus-menerus di setiap tahun akademik. Dampaknya yaitu tidak semua SLB siap dengan peralatan yang mendukung pembelajaran bagi anak hambatan penglihatan. Pembangunan fisik SLB belum memperhatikan aksesibilitas bagi anak hambatan penglihatan. Peralatan bagi anak hambatan penglihatan diproduksi dari luar negeri sehingga sekolah harus import dengan biaya mahal.

Berdasarkan fakta yang ditemukan di SLB tentang problematika penyediaan peralatan berbasis teknologi asistif bagi anak hambatan penglihatan, maka perlu dilakukan identifikasi tipe ketersediaan teknologi asistif di sekolah. Tipe disesuaikan dengan *low technology*, *middle technology* dan *high technology*. Manfaat dari identifikasi peralatan ini memudahkan sekolah untuk saling berbagi sumber alat dengan sekolah terdekat sehingga dapat menghemat biaya namun anak hambatan penglihatan tetap dapat terfasilitasi. Keuntungan lain melakukan identifikasi ketersediaan teknologi asistif yaitu untuk menggali informasi kebutuhan dalam peningkatan kompetensi guru SLB khususnya perancangan peralatan yang sesuai konteks lingkungan sekitar anak.

Tujuan dari penelitian untuk mengidentifikasi ketersediaan teknologi asistif bsgi anak hambatan penglihatan dan kebutuhannya. Adapun pertanyaan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana ketersediaan teknologi asistif bagi anak hambatan penglihatan di SLB?
2. Bagaimana kebutuhan teknologi asistif bagi anak hambatan penglihatan di SLB?
3. Bagaimana sumber dukungan ketersediaan teknologi asistif di SLB?

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan berupa survei dan studi mendalam untuk tujuan deskriptif dengan unit analisis lembaga sekolah. Penelitian ini mengungkap dukungan pembelajaran anak dengan hambatan penglihatan berbentuk teknologi asistif tipe *low technology*, *middle technology* dan *high technology*.

Populasi dalam penelitian ini seluruh sekolah luar biasa (SLB) di Daerah Istimewa Yogyakarta dan sampel diambil secara purposive sesuai data peserta sebanyak 80 sekolah, baik negeri dan swasta. Subyek penelitian ditetapkan secara random sampling dengan populasi 80 SLB dan sampel purposive sebanyak 132 guru. Data dianalisis dengan kuantitatif statistic deskriptif dalam bentuk persentase yang disajikan pada tabel dan grafik selanjutnya dimaknai secara naratif, sedangkan pendapat responden yang bersifat kualitatif dikelompokkan sesuai kategori permasalahan, kemudian diambil kesimpulan secara spesifik untuk dimaknai sebagai data pelengkap.

Instrumen yang digunakan yaitu; angket tertutup yang diisi oleh responden. Instrumen dikembangkan dengan memodifikasi asesmen teknologi asistif dari (Kurniawan, 2013) dan (Scherer, 2012). Aspek dalam instrumen disesuaikan dengan tipologi teknologi asistif dan karakteristik anak hambatan penglihatan di SLB.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Tipe teknologi asistif yang digunakan SLB untuk anak hambatan penglihatan masih terbatas pada *low technology*. Ketersediaan paling besar didukung oleh dana pemerintah. Data ketersediaan teknologi asistif berbanding terbalik dengan kebutuhan sekolah yaitu peralatan berbasis *high technology*. Kebutuhan peralatan *high technology* diharapkan dapat memperlancar pembelajaran jarak jauh pada saat ini. Faktor biaya yang mahal dalam pemenuhan peralatan tersebut, maka guru menginginkan adanya pelatihan khusus untuk merancang teknologi asistif sederhana namun akomodatif bagi anak hambatan penglihatan sehingga terjangkau oleh semua sekolah. Pertanyaan Penelitian Pertama: Ketersediaan teknologi asistif bagi anak hambatan penglihatan yang mencakup media pembelajaran, peralatan orientasi mobilitas dan alat bantu pendukung aktivitas dari *low*, *middle* dan *high technology*.

Tabel 1. Ketersediaan Teknologi Asistif

No.	Nama	Total	Persentase
1.	Buku Braille	36	28,57%
2.	Huruf Taktual	17	13,49%
3.	Guiding block	13	10,32%
4.	Braille Converter	2	1,59%
5.	Reglet dan Stylus	40	31,75%
6.	Screenreader	2	1,59%
7.	White and Long Cane	5	3,97%
8.	kacamata	1	0,79%
9.	Sensoroptik	2	1,59%
10.	Media taktual	2	1,59%

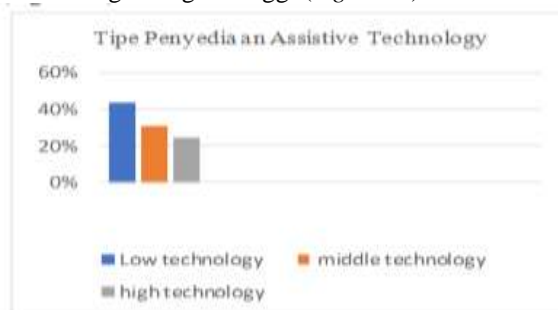
Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa ketersediaan teknologi assistive paling banyak berupa riglet dan stylus sebesar 31.75%. Kedua peralatan ini sering digunakan untuk anak hambatan penglihatan dalam kegiatan akademik membaca, menulis dan berhitung. Reglet dan stylus menjadi pilihan peserta didik hambatan penglihatan karena ringan, praktis dan mudah dibawa kemanapun. Urutan kedua, penyediaan paling banyak berupa buku cetak Braille sebesar 28.57% dan huruf timbul sebesar 13.49%. Ketiga urutan terbanyak dalam ketersediaan bagi anak hambatan penglihatan masih termasuk dalam low technology. Kendala yang dialami saat ini yaitu penggunaan teknologi assistive tipe *low-technology* sulit diimplementasikan dalam pembelajaran jarak jauh. Hasil lain mengungkap kebutuhan guru dalam penggunaan teknologi assistive bagi anak hambatan penglihatan dalam pembelajaran.

Pertanyaan Penelitian Kedua: Kebutuhan teknologi asistif yang mendukung pembelajaran daring bagi anak hambatan penglihatan. Adapun kebutuhan guru dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kebutuhan Teknologi Asistif

NO.	NAMA	JUMLAH	PERSENTASE
1.	Buku Audio	37	28.03%
2.	Buku Braille	30	22.72%
3.	Media Taktual	13	9.85%
4.	Screen reader	52	39.39%

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa kebutuhan guru dalam pembelajaran bagi anak hambatan penglihatan paling banyak yaitu screen reader sebesar 39.39% dan buku atau media berbasis audio sebanyak 28.03%. Data kebutuhan guru berbanding terbalik dengan ketersediaan teknologi assistive di sekolah. Ketersediaan di sekolah didominasi oleh teknologi assistive tipe *low-technology*, sedangkan kebutuhan guru menunjukkan dominasi tipe *high-technology*. Jenis teknologi assistive yang dibutuhkan berupa aplikasi datau software yang dapat digunakan oleh anak hambatan penglihatan secara praktis. Peralatan dibutuhkan berupa komputer bicara, MBC, *Voice recorder*, *Sreen reader*, Printer braille, *keyboard* braille, *Audio book*, mesin tik braille, kalkulator berbicara, jam berbicara dan kompas berbicara yang merupakan teknologi asistif dengan tingkat tinggi (*high tech*).

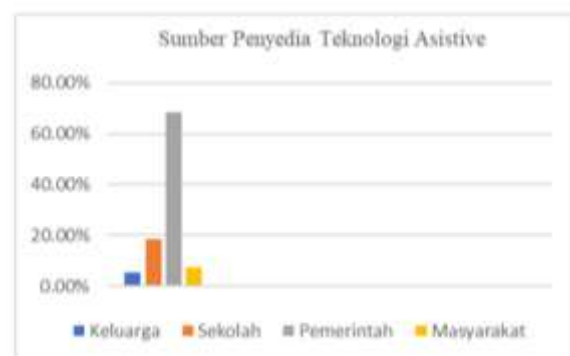


Gambar 1. Tipe Penyediaan Teknologi Asistif

Berdasarkan grafik 1 diketahui bahwa ketersediaan teknologi assistive terbanyak dalam pembelajaran bagi anak hambatan penglihatan yaitu tipe *low technology* sebanyak 44%. Penyediaan

teknologi assistive di sekolah masih terbatas pada perangkat keras seperti media pembelajaran baca, tulis dan berhitung yang mengandalkan indera perabaan. Peralatan yang tersedia berupa papan huruf Braille, petunjuk Braille, peta timbul, guiding block dan sebagainya. Peralatan teknologi assistive dalam kategori *high-technology* hanya tersedia sebanyak 24,9% seperti aplikasi arah, sensor pada tongkat, komputer bicara dan sebagainya.

Pertanyaan Penelitian Ketiga: Penyedia teknologi asistif bagi anak hambatan penglihatan dengan melihat dukungan dari keluarga, sekolah dan pemerintah termasuk komunitas atau masyarakat. Pemenuhan teknologi assistive perlu diketahui sumbernya sebagai dasar untuk penetapan yang dapat dilakukan oleh kepala sekolah maupun guru di tahun berikutnya. Adapun data tentang sumber penyediaan teknologi assistive dapat dilihat pada grafik 2 berikut.



Gambar 2. Sumber Penyedia Teknologi Assitif

Berdasarkan grafik 2 diketahui bahwa sumber penyediaan teknologi assistive paling banyak diperoleh dari pemerintah pusat maupun daerah sebanyak 68,43%. Bentuk bantuan diberikan melalui hibah atau bantuan operasional sekolah. Artinya, pemenuhan kebutuhan teknologi assistive bagi anak hambatan penglihatan masih sangat tergantung dengan pemerintah. Jika ketergantungan ini semakin tinggi, maka fasilitasi dalam memberikan akomodasi pembelajaran bagi anak hambatan penglihatan semakin terkendala. Peran guru dan pihak sekolah, sebaiknya dapat menyediakan teknologi assistive bagi peserta didik dengan hambatan penglihatan karena mengetahui secara pasti profil peserta didik melalui asesmen. Minimnya penyediaan teknologi assistive dari guru maupun pihak sekolah menjadi satu penyebab tidak tercapainya hasil belajar siswa secara maksimal. Dari data diketahui bahwa penyediaan teknologi assistive dari guru ataupun pihak sekolah hanya sebesar 18,7%. Sedikitnya ketersediaan teknologi assistive dari guru ataupun pihak sekolah karena faktor berikut:

1. Belum ada kebijakan dari sekolah tentang penyediaan teknologi assistive bagi anak hambatan penglihatan.
2. Terbatasnya anggaran biaya sekolah untuk memberi peralatan.
3. Biaya alat teknologi assistive yang mahal.

4. Belum adanya bentuk Kerjasama dengan keluarga maupun Lembaga non pemerintah dalam penyediaan teknologi assistive..
5. Kurangnya pengetahuan guru dalam merancang teknologi assistive.
6. Tidak ada pelatihan bagi guru dalam merancang teknologi assistive.

Adanya faktor penghambat ketersediaan tersebut, maka guru berkeinginan adanya pelatihan sebagai sarana peningkatan kompetensi guru. Kompetensi dalam merancang teknologi assistive sesuai dengan konteks kehidupan peserta didik hambatan penglihatan namun harga produksi dan peralatan masih tetap terjangkau. Pelatihan dapat dilakukan dalam tingkat sekolah ataupun regional. Di samping itu, harapan adanya bahan ajar berupa modul tentang cara pembuatan teknologi assistive yang mudah dan praktis dipahami oleh guru.

3.2 Pembahasan Penelitian

Teknologi asistif adalah peralatan khusus yang diadaptasi dan disesuaikan dengan kebutuhan anak berkebutuhan khusus, termasuk anak hambatan penglihatan sehingga dapat melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari secara mandiri (Bryant, 2012). Anak hambatan penglihatan dapat dikatakan sebagai individu yang mengalami kerusakan pada bagian mata sehingga tidak dapat melihat benda meskipun sudah menggunakan kacamata, didalamnya terdapat anak buta total dan low vision (Gargiulo, 2006) (Kauffman, 2009). Teknologi asistif bagi anak hambatan penglihatan dapat digunakan untuk mendukung aktivitas hidup sehari-hari dan akademik. Teknologi asistif dalam bidang akademik seperti pra-akademik, peralatan baca tulis, alat berhitung, alat belajar ilmu pengetahuan alam, alat untuk orientasi mobilitas dan permainan (Senjam, 2019). Penggunaan teknologi asistif terbanyak berbasis taktual dengan alasan: buku Braille, reglet, stylus lebih mudah tersedia dan harga lebih murah, tidak semua sekolah mampu menyediakan teknologi asistif modern, guru masih kesulitan beradaptasi dengan penggunaan peralatan terkini (Senjam, Foster, Bascaran, Vashist, & Gupta, 2019).

Aksesibilitas dalam menggunakan teknologi asistif didahului dengan adanya asesmen sehingga dapat melakukan akomodasi sesuai kebutuhan anak hambatan penglihatan. Contohnya pada era saat ini yaitu akses penggunaan sumber belajar digital (Nisbet, 2020). Penciptaan aksesibilitas tidak lepas dari kompetensi guru, (Zhou, et al., 2012) menemukan hasil bahwa kolaborasi antara pemerintah dengan akademisi dapat meningkatkan keterampilan guru dalam menggunakan teknologi asistif sehingga pelatihan tentang teknologi asistif masuk di setiap universitas maupun agenda pelatihan dinas pendidikan setempat. Kompetensi guru hendaknya tidak hanya dilakukan satu kali pelatihan melainkan secara periodic untuk mengukur keterampilan organisasi teknologi asistif sesuai kebutuhan dan perkembangan jaman (Ogirima,

Emilia, & Juliana, 2017). Evaluasi diri dan refleksi para guru mengenai pengetahuan dan keterampilan menggunakan teknologi asistif menunjukkan angka 74,32% tidak sesuai harapan, artinya kompetensi guru belum dapat memberikan layanan terbaik bagi anak hambatan penglihatan (Zhou, Parker, Smith, & Griffin-Shirley, 2011). Pengetahuan dan keterampilan guru menjadi salah satu faktor penting ketepatan penggunaan teknologi asistif bagi anak hambatan penglihatan (Zhou, Parker, Smith, & Griffin-Shirley, 2011). Rancangan teknologi asistive bagi anak hambatan penglihatan perlu dilengkapi dengan evaluasi kualitatif yang terkait dengan ketersediaan informasi yang mendukung aktivitas, pemberian informasi secara akurat dan terbuka dengan adanya umpan balik dari pengguna (Kurniawan, 2013).

Ketersediaan teknologi assistive paling banyak bersumber dari pemerintah, sedangkan sumber dari guru maupun pihak sekolah termasuk kecil. Sekolah terkadang menjadi tempat yang kurang konsisten dalam penyediaan dan penggunaan teknologi assistive bagi anak hambatan penglihatan dalam pembelajaran (Cohen, 2011). Keluarga juga merupakan elemen terkecil dalam pemenuhan teknologi assistive bagi anak hambatan penglihatan. Keterlibatan orangtua dalam penggunaan teknologi assistive berhubungan dengan kesuksesan anak hambatan penglihatan dalam mengakses teknologi assistive sama baiknya seperti di sekolah (Kelly, 2011). Faktor kendala tidak tersedianya teknologi assistive bagi anak hambatan penglihatan karena guru ataupun pihak sekolah belum memiliki pengetahuan serta keterampilan dalam merancang teknologi assistive sesuai profil peserta didik. Hal ini dapat disebabkan karena guru tidak memahami secara tepat bahwa penggunaan teknologi assistive dapat bermasyarakat lingkungan sekitar sehingga peserta didik memanfaatkan teknologi tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Zhou, Parker, Smith, & Griffin-Shirley, 2011).

Ketergantungan pada pemerintah untuk menyediakan teknologi asistif sangat tinggi, persepsi ini dapat diberikan solusi melalui adanya pelatihan, workshop peningkatan kapasitas guru dengan mengupdate pengetahuan serta keterampilan mengorganisasikan teknologi asistif secara regular (Chukwuemeka & Samaila, 2020). Pengelola pelatihan akan mendapatkan hasil efektif apabila dilakukan secara kolaboratif antara pemerintah, sekolah, orangtua dan stakeholder yang terkait (Hong & Cohen, 2011). Keterlibatan orangtua melalui pertemuan, pelatihan dan diskusi terbukti dapat meningkatkan keterampilan anak hambatan penglihatan dalam menggunakan teknologi asistif di berbagai tingkatan dan jenjang sekolah (Kelly, 2009). Pelatihan awal dapat dimulai dengan peningkatan kesadaran sekolah dan orangtua tentang pentingnya teknologi asistif sehingga mengadakan pertemuan untuk mendesain kurikulum maupun rancangan

pembelajaran sehingga dapat meningkatkan capaian hasil belajar anak hambatan penglihatan (Akpan & Beard, 2013).

Ketersediaan teknologi assistive masih banyak pada tipe low technology yang menggunakan media berbasis perabaan seperti buku cetak braille, reglet maupun stylus. Stimulasi tactual berkaitan dengan posisi kulit sebagai sarana penerimaan informasi yang selanjutnya diproses melalui cortical cortex (Pawluk, Adams, & Kitada, 2015). Pemahaman akan suatu konsep tidak hanya melalui tactual, namun perlu diperkuat dengan indera pendengaran melalui verbalisme atribut konsep yang akan dipelajari. Perlu adanya perhatian khusus dan perencanaan ekstra untuk menggunakan teknologi asistif tingkat tinggi dalam pembelajaran. (Kelly S. M., 2011) menemukan fakta bahwa ada hubungan antara penggunaan teknologi asistif tingkat tinggi dengan pemerolehan pekerjaan bagi anak hambatan penglihatan terutama pada sikap kompetitif dan tidak tertinggal jauh secara akademik dibandingkan anak regular pada umumnya. Kebutuhan dalam penyediaan teknologi assistive terbanyak berupa screen reader. Screen reader menjadi pilihan karena memudahkan anak hambatan penglihatan dalam memahami informasi. Kejelasan suara dari screen reader tidak hanya berfokus pada dialek membaca layar, tetapi mengindikasikan tipe dari file yang dibaca ketika terjadi permasalahan atau kesalahan bentuk file (Johnson, 2008). Optimalisasi teknologi asistif dalam pembelajaran tidak hanya sekedar menyediakan peralatan tersebut, namun keterampilan dan responsibilitas guru terhadap kemampuan terkini pada anak hambatan penglihatan perlu dikembangkan sebagai kompetensi profesional (Sze, 2009). Screen reader merupakan teknologi assistive yang paling banyak dibutuhkan saat pembelajaran daring karena mampu memberikan peta kognitif bagi anak hambatan penglihatan (Sabella, 2017).

4. KESIMPULAN

Jenis teknologi asistif yang digunakan oleh sekolah luar biasa untuk anak hambatan penglihatan masih sebatas teknologi rendah. Alat bantu teknologi sebagian besar didukung oleh dana pemerintah. Data ketersediaan teknologi asistif berbeda dengan data kebutuhan sekolah yaitu peralatan teknologi tinggi. Kebutuhan peralatan teknologi tinggi karena sekolah perlu memfasilitasi pembelajaran jarak jauh atau pembelajaran daring. Mahalnya biaya menjadi salah satu tantangan dalam penyediaan teknologi bantu yang tinggi, sehingga guru menginginkan pelatihan khusus untuk merancang teknologi asistif yang sederhana dan terjangkau untuk semua sekolah tetapi dapat mengakomodasi anak hambatan penglihatan.

5. REFERENSI

Akpan, J. P., & Beard, L. A. (2013). Overview of Assistive Technology Possibilities for Teachers to Enhance Academic Outcomes

of All Students. *Universal Journal of Educational Research*, 113-118.

- Bryant, D. P. (2012). *Assistive Technology for People with Disabilities*. USA: Pearson.
- Chukwuemeka, E. J., & Samaila, D. (2020). Teachers' Perception and Factors Limiting the use of High-Tech Assistive Technology in Special Education Schools in North-West Nigeria. *Contemporary Educational Technology*, 99-109.
- Cohen, M. E. (2011). School, Family and Other Influences on Assistive Technology Use. *The British Journal of Visual Impairment*, 130-144.
- Gargiulo, R. (2006). *Special Education in Contemporary Society*. USA: McMillan.
- Gargiulo, R. M. (2012). *Special Education in Contemporary Society 4th Edition*. USA: SAGE.
- Hadi, P. (2005). *Komunikasi Aktif Bagi Tunanetra*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Hermanto, & Supena, A. (2021). Implementasi Pembelajaran Daring bagi Siswa Tunanetra di Sekolah Dasar. *BASICEDU: Research and Learning in Elementary Education*, 188-194.
- Hong, M. E., & Cohen, L. (2011). School, Family And Other Influences On Assistive Technology Use Access And Challenges For Students With Visual Impairment In Singapura. *The British Journal of Visual Impairment*, 130-144.
- Johnson, M. A. (2008). *Assistive Technology for Visually Impaired and Blind People*. London: Springer.
- Kauffman, D. H. (2009). *Excetional Learner 11th Edition*. Virginia: Pearson.
- Kelly, S. M. (2009). Use of Assistive Technology by Student With Visual Impairment: Findings Form National Survey. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 470-480.
- Kelly, S. M. (2011). The Use of Assistive Technology by High School Students with visual impairment: a second Look at the Current Problem. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 235-239.
- Kelly, S. M. (2011). The Use of Assistive Technology by High School Students with Visual Impairments: A Second Look at the Current Problem. *journal of Visual Impairment & Blindness*, 235-239.
- Kurniawan, R. M. (2013). *Assistive Technology for Blindness and Low Vision*. London: CRC Press.
- Nisbet, P. d. (2020). Assistive Technologies to Access Print Resources for Students with Visual Impairment: Implications for Accomodations in High Stakes Assessments. *British Journal of Visual Impairment*, 222-247.

- Ogirima, O. A., Emilia, O. O., & Juliana, O. B. (2017). Teachers' Attitude And Competence In The Use Of Assistive Technologies In Special Needs Schools. *Acta Didactica Napocensia*, 1-32.
- Organization, W. H. (2016). *Global Cooperation on Assistive Technology (GATE)*. Jenewa: WHO.
- Pawluk, D. T., Adams, R. J., & Kitada, R. (2015). Designing Haptic Assistive Technology for Individuals Who Are Blind or Visually Impaired. *IEEE Transactions on Haptics*, 258 - 279.
- Putri, S. N., & Taufan, J. (2021). Permasalahan Dalam Pembelajaran Selama Pandemi Covid-19 Bagi Anak Berkebutuhan Khusus. *JUPEHKU: Jurnal Penelitian Pendidikan Khusus*, 41-45.
- Rahmawati, E. (2021). *Problematika Pembelajaran Pai Secara Daring Bagi Anak Tunanetra (Studi Kasus Di SmpIb-A Yayasan Pendidikan Anak-Anak Buta Gebang Putih Surabaya)*. Surabaya: UIN Sunan Ampel .
- Sabella, S. (Assistive Technology Recent developments and advancements for individuals with disabilities). *Scott Sabella*. Colorado: University of Bufallo.
- Scherer, S. F. (2012). *Assistive Technology Assessment Handbook*. London: CRC Press.
- Senjam, S. S. (2019). Assistive Technology for People with Visual Loss. *Delhi Journal of Ophthalmology*, 7-12.
- Senjam, S. S., Foster, A., Bascaran, C., Vashist, P., & Gupta, V. (2019). Assistive Technology for Students with Visual Disability in Schools for the Blind in Delhi. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1-8.
- Somantri, S. (2007). *Psikologi Anak Luar Biasa*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Sunanto, J. (2005). *Mengembangkan Potensi Anak Berkelainan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Pendidikan Tinggi.
- Sze, S. (2009). The Effects Of Assistive Technology The Effects Of Assistive Technology. *Journal Educational Technology Systems*, 419-429.
- Zhou, L., Ajuwon, P. M., Smith, D. W., Griffin-Shirley, N., Parker, A. T., & Okungu, P. (2012). Assistive Technology Competencies for Teachers of Students with Visual Impairments: A National Study. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 656-665.
- Zhou, L., Parker, A. T., Smith, D. W., & Griffin-Shirley, N. (2011). Assistive Technology for Students with Visual Impairments: Challenges and Needs in Teachers Preparation Programs and Practice. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 197-211.