

Pemanfaatan Teknologi Asistif dalam Pendidikan Inklusif

Bayu Widwaswara Suwahyo¹, Punaji Setyosari¹, Henry Praherdiono¹

¹Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Malang, Jalan Semarang 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia 65145

Email corresponding author*: bayu.widwaswara.1901218@students.um.ac.id

Article Info

Article history:

Received 21-07-2021

Revised 18-08-2021

Accepted 17-09-2021

Published 01-04-2022

How to cite: Suwahyo, B. W., Setyosari, P., & Praherdiono, H. (2022). Pemanfaatan Teknologi Asistif dalam Pendidikan Inklusif. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 7(1), 51–63.

<https://doi.org/10.17977/um039v7i12022p051>

© The Author(s)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Abstrak

Berbagai jenis teknologi menawarkan dukungan yang diperlukan bagi siswa penyandang disabilitas untuk dapat belajar bersama dengan anak normal dalam kelas inklusif. Penggunaan teknologi asistif (TA) dapat dimanfaatkan siswa dengan disabilitas menciptakan kemandirian dan kepercayaan diri ketika belajar bersama dengan anak normal. Penelitian ini menggunakan Analisis artikel dengan metode descriptive content analysis untuk menjelaskan peran TA dalam kelas inklusif. Kata kunci yang digunakan untuk mencari artikel “technology assistive”, “inclusive”, dan “education. Berdasarkan hasil pencarian artikel yang diperoleh dari berbagai situs jurnal antara lain; Google Scholar, Directory Of Open Access Journals, Scopus, Emerald, Dan Taylor Francis terpilihlah empat puluh tiga artikel penelitian terkait penggunaan TA dalam kelas Inklusif yang akan dianalisis. Penelitian ini menemukan TA terdiri dari serangkaian perangkat dan layanan yang berfungsi untuk mendukung siswa untuk meningkatkan kemampuan yang ada, mengimbangi atau mengurangi hambatan yang mungkin terjadi. Beberapa TA dikembangkan untuk penggunaan fungsional, sementara fungsi lainnya dapat menciptakan interaksi sosial, hingga akses kurikulum. Penggunaan TA dalam kelas inklusif secara universal meningkatkan inklusivitas dalam kelas.

Kata Kunci: teknologi asistif, pendidikan inklusif, disabilitas

Abstract

Various types of technology offer the necessary support for students with disabilities to study together with normal children in inclusive classes. Students can utilize assistive technology (AT) with disabilities to create independence and confidence when studying with normal children. This study uses article analysis with descriptive content analysis method to explain the role of AT in inclusive classes. The keywords used to search for the articles are “technology assistive,” “inclusion,” and “education. The search results of articles obtained from various journal sites, among others, Google Scholar, Directory Of Open Access Journals, Scopus, Emerald, and Taylor Francis selected forty-three research articles related to the use of AT in Inclusive classrooms to be analyzed. This study found that AT consists of tools and services that support students to improve existing abilities and offset or reduce

barriers that may occur. Some TAs are developed for practical use, while other functions can create social interaction to curriculum access. The use of TA in inclusive classrooms universally increases inclusivity in the classroom.

Keywords: *assistive technology, inclusive education, disability*

PENDAHULUAN

Teknologi Asistif (TA) diperlukan dalam pembelajaran ABK sebagai bagian dari adaptasi bahan instruksional (Fidan, Cihan, & Özbey, 2014). Penggunaan TA bertujuan memajukan, memelihara, atau memberi bantuan siswa berkebutuhan khusus agar dapat mengatasi hambatan baik karena keterbatasan fisik maupun sosial-budaya (Obiakor, Bakken, & Rotatori, 2010). TA memiliki potensi besar dalam menyediakan akses pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus (ABK) untuk dapat berpartisipasi dalam pendidikan (WHO, 2018). Akses pendidikan yang meningkat ditandai berkurangnya hambatan ABK untuk belajar lebih mudah dan efisien (Shaw, 2016). TA selain digunakan untuk mengatasi hambatan disabilitas siswa dengan kebutuhan khusus berpeluang menciptakan integrasi sosial melalui sikap saling toleransi dan menghargai perbedaan jika digunakan secara universal (Plos, Buisine, Aoussat, Mantelet, & Dumas, 2012).

Dalam UUD 1945 bahwa setiap warga negara diberikan hak untuk memperoleh pendidikan yang sama. Tidak terkecuali ABK. Sehingga menjadi kewajiban bersama untuk memberikan dukungan agar setiap warga negara memperoleh layanan pendidikan yang tidak diskriminatif. Salah satu bentuk layanan pendidikan yang tidak diskriminatif adalah pendidikan berbasis inklusif (Young & Courtad, 2016). Di Indonesia pelaksanaan pendidikan inklusif sudah memiliki dasar hukum melalui peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 70 tahun 2009 yang mendorong kabupaten/Kota perlu mendirikan sekolah inklusif di berbagai jenjang pendidikan (Kemendikbud Ajak Daerah Tingkatkan Pendidikan Inklusif, 2019).

Paradigma pendidikan berbasis inklusif tergolong baru di Indonesia menyebabkan banyak guru maupun pihak yang terlibat dalam pendidikan inklusif kurang siap menyiapkan sarana penunjang pembelajaran ABK bersama anak normal. Penggunaan teknologi atau alat bantu belum banyak dimanfaatkan guru dalam kelas inklusif (Sari Rudiwati, 2011). Di negara berkembang TA untuk pendidikan inklusif belum banyak dimanfaatkan, karena minimnya pengetahuan berbagai pihak baik yang berhadapan dengan ABK di sekolah hingga pengambil kebijakan (Visagie et al., 2017).

Selama 10 tahun (2006 hingga 2016) dalam penelitian literatur penggunaan TA untuk siswa dengan *learning disability* dalam sekolah luar biasa (SLB) dapat meningkatkan produktivitas, navigasi, manajemen waktu, dan penyelesaian tugas (Morash-Macneil, Johnson, & Ryan, 2018). Penelitian studi literatur yang melibatkan 256 artikel dari tahun 1965 hingga 2009 tentang teknologi bantu yang digunakan oleh siswa disabilitas menyimpulkan TA berdampak positif pada kinerja siswa dengan disabilitas tunanetra dalam SLB (Kelly & Smith, 2011). Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih mengkaji penggunaan TA untuk siswa dengan disabilitas tertentu yang bersekolah di SLB, studi literatur ini akan menyoroti peran TA dalam meningkatkan inklusivitas dalam pendidikan.

Untuk meningkatkan inklusivitas siswa berkebutuhan khusus perlu memperoleh pendidikan berdasarkan karakteristik dan kebutuhan masing-masing siswa, mengacu pada konsep kerangka kerja *universal design for learning* (UDL) (Courey, Tappe, Siker, & LePage, 2013). UDL mencakup fokus pada penggunaan teknologi yang dapat mendukung semua siswa

agar dapat mengakses pendidikan (King-Sears & Evmenova, 2007). Teknologi merupakan bagian integrasi dari banyak strategi pendidikan inklusi untuk meningkatkan kemampuan siswa. Secara khusus, TA dapat digunakan untuk mendukung siswa dengan berbagai kebutuhan berdasarkan atribut disabilitas yang dimiliki, seperti disabilitas fisik, disabilitas intelektual, disabilitas neurologis (kognitif) dan disabilitas sensorik (Chambers, 2019).

Penelitian studi literatur ini menghasilkan definisi TA serta menjelaskan keterkaitan antara pendidikan inklusif dengan pemanfaatan TA. Sehingga akan ditemukan peran TA dalam memastikan siswa penyandang disabilitas menerima pendidikan yang terbaik yang dapat memberi kesempatan untuk aktif dan terlibat dalam kehidupan di sekolah dan masyarakat. Beberapa hal yang menjadi tujuan dalam penelitian ini, yakni: (1). Memperbarui penelitian studi literatur tentang pemanfaatan TA untuk siswa dengan disabilitas; (2) Menjelaskan peran TA untuk meningkatkan inklusivitas kelas, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang berfokus pada penggunaan TA untuk menangani siswa dengan disabilitas tertentu dalam pendidikan luar biasa; (3) Dapat dijadikan referensi bagi orang yang terlibat untuk pemilihan TA. Untuk membantu tujuan penelitian ini pertanyaan penelitian yang digunakan, yakni: (1) Apa yang dimaksud dengan TA? (2) Bagaimana memilih TA? Dan (3) Bagaimana menggunakan TA?

METODE

Penelitian menggunakan metode *descriptive content analysis* untuk menganalisis konten serta mendeskripsikan informasi atau teks (Munirah, 2015). Analisis artikel dengan metode *descriptive content analysis study* akan menjawab keterikatan pendidikan berbasis inklusif dengan TA. Penelitian ini juga mengkaji teknologi yang tersedia dan teknologi baru yang dapat digunakan sebagai teknologi asistif dalam pembelajaran.

Analisis dilakukan untuk artikel yang terbit antara tahun 2011 hingga 2021 dengan ketentuan artikel yang berhubungan dengan penggunaan teknologi asistif untuk pendidikan inklusif. Kata kunci untuk mencari artikel dengan "*tecnology assistive*", "*inclusion*", dan "*education*", Artikel diperoleh dari berbagai situs jurnal seperti Directory Of Open Access Journals, Google Scholar, Scopus, Emerald, dan Taylor Francis. Artikel yang terpilih disusun dan diseleksi sesuai kriteria yang membahas penggunaan TA dalam pendidikan inklusi.

Kriteria inklusi untuk memilih jurnal yang sesuai untuk menjawab pertanyaan penelitian:

1. Artikel berfokus pada penggunaan TA dalam pendidikan inklusif sebagai pendekatan penelitian
2. Artikel diambil berdasarkan kata kunci pencarian, yakni; "*tecnology assistive*", "*inclusion*", dan "*education*", yang terdapat dalam judul serta abstrak artikel.
3. Artikel yang terbit antara tahun 2011 hingga 2021)
4. Artikel yang kredibel secara ilmiah

Kriteria eksklusif untuk studi literatur ini, yaitu:

1. Artikel yang terbit lebih dari 10 tahun, di bawah tahun 2011
2. Artikel yang terdaftar di data base lain diluar Google Scholar, Directory Of Open Access Journals, Scopus, Emerald, Dan Taylor Francis.

Untuk menentukan kredibilitas dan validitasnya. Berikut adalah checklist yang digunakan:

1. Apakah tujuan penelitian dinyatakan dengan jelas?
2. Apakah penelitian ini dikutip oleh penulis lain?
3. Apakah informasi dalam artikel dapat dipercaya dan didukung dengan bukti

Setiap *data base* dan referensi disimpan dalam file bibliografi. Kemudian baca semua judul dan abstrak dan periksa kriteria inklusi dan kriteria eksklusif untuk menilai kualitas setiap artikel. Selanjutnya akan dilakukan klasifikasi artikel sesuai dengan jenis penelitian yang dilakukan. Kemudian data artikel yang tersimpan dalam daftar pustaka dinilai kembali untuk memastikan kriteria inklusi, eksklusif, dan kualitas artikel sebelum dilaporkan. Berdasarkan kriteria terpilihlah 50 artikel yang berkaitan dengan peran TA dalam pendidikan inklusif, namun 7 artikel tidak digunakan karena terbit lebih dari sepuluh tahun terakhir (2011-2021) atau terdaftar di *data base* lain. Sehingga terpilihlah 43 artikel yang akan dikaji untuk menemukan informasi yang dibutuhkan.

Langkah selanjutnya untuk memperoleh informasi yang akurat dan valid dilakukan analisis terhadap artikel yang dipilih melalui review artikel dilakukan dengan teknik analisis PICO. Analisis artikel dengan metode PICO mengacu pada singkatan: P (*population, problem*) mewakili subjek, populasi, dan masalah, I (*intervention*) adalah intervensi yang dilakukan peneliti, C (*comparison*) adalah perbandingan, dan O (*outcome*) adalah hasil studi (Cooke, Smith, & Booth, 2012). Sebagai titik awal, PICO mendefinisikan masalah studi dan memilih tiga lingkup terpisah. Ketiga ruang lingkup tersebut, yaitu: definisi teknologi asistif, hubungan antara pendidikan inklusif dan teknologi bantu, dan hambatan dalam merancang dan mengimplementasikan teknologi bantu.

Untuk membantu menganalisis peran teknologi asistif dalam pendidikan inklusif, penelitian ini akan menggunakan pertanyaan penelitian berdasarkan konsep pemanfaatan Teknologi untuk penyandang disabilitas (Bryant & Bryant, 2012) mendefinisikan TA menjadi tiga konsep utama, yakni; apa, bagaimana memilih, dan bagaimana menggunakan. Secara lebih rinci akan dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pertanyaan Penelitian

No	Pertanyaan	Indikator
1	Apa yang dimaksud dengan TA?	a. Definisi TA b. Pembagian jenis TA
2	Bagaimana memilih TA?	a. Pemilihan perangkat TA
3	Bagaimana menggunakan TA?	a. Implementasi dan evaluasi TA b. Perencanaan penggunaan TA c. Implantasi

PEMBAHASAN

Definisi Teknologi Asistifs

Kemajuan teknologi memainkan peran penting dalam pengembangan TA, karena teknologi dapat dimanfaatkan untuk menyediakan fungsi yang efektif berdasarkan kebutuhan pengguna. Dalam pendidikan khusus, alat ini dikenal sebagai TA. TA dapat di definisikan sebagai barang, sarana, maupun sistem produksi yang di dapat baik dengan cara komersial, konversi, atau diadaptasi untuk memajukan, memelihara, atau meningkatkan kemampuan seseorang yang memiliki disabilitas (Obiakor et al., 2010). Untuk dapat melakukan klasifikasi jenis TA, sarjana dan pakar di bidang teknologi pendidikan khusus telah melakukan upaya besar untuk mengatur semua TA yang tersedia dengan mengategorikan dalam kontinum yang berkisar dari teknologi rendah hingga teknologi tinggi (Dell, Newton, & Petroff, 2012).

Mengetahui Fungsi perangkat TA sebagai pertimbangan utama dalam pemilihan dan penggunaan. TA harus memiliki tujuan dan peran yang terlebih dahulu ditetapkan dalam pendidikan bagi siswa dan juga harus meningkatkan fungsi sehari-hari mereka (misalnya, perangkat komunikasi, kursi roda, dan lain-lain). Petugas yang bertanggung jawab untuk pemilihan perangkat TA yang akan digunakan harus mempertimbangkan kontinum yang

dimulai dari teknologi rendah daripada sekadar memilih perangkat yang tidak efisien, karena TA perlu mempertimbangkan kemudahan untuk mendapatkan dan lebih sederhana untuk digunakan guru (Shaw, 2016).

Penggunaan TA secara bertahap telah digunakan dalam pembelajaran dalam ruang kelas reguler untuk mendukung kebutuhan belajar ABK dalam sekolah inklusi (Chambers, 2019). Selain digunakan untuk belajar, TA juga dapat dimanfaatkan sebagai alat komunikasi, interaksi sosial, dan akses fisik ke berbagai sumber daya (Koch, 2017). Berbagai macam jenis TA telah tersedia dan dapat dimanfaatkan baik oleh guru maupun siswa. Sehingga pemilihan TA yang tepat sangat diperlukan, seiring jenis layanan dan dukungan TA yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sangat penting untuk memastikan bahwa siswa tidak hanya belajar dan dapat berkomunikasi dengan teman sebaya maupun guru, tetapi juga merasa dianggap setara dengan teman sebaya sebagai bagian dari kelas tanpa melihat perbedaan yang dimiliki (Kochung, 2011).

Perasaan setara atau sama dengan yang lain bagi siswa dengan disabilitas akan menciptakan rasa percaya diri dan termotivasi untuk belajar tanpa diskriminasi. Saat ini sebagai sekolah dan guru sudah menggunakan TA untuk mendukung siswa penyandang disabilitas, namun bagi yang lain belum tahu cara melihat bagaimana teknologi meningkatkan pendidikan inklusif untuk para siswa dengan disabilitas (Schaaf, 2018).

Teknologi Asistif Berteknologi Rendah

TA berteknologi rendah terdiri dari perangkat yang mendukung siswa disabilitas tanpa memerlukan pelatihan khusus dan untuk mendapatkannya tidak membutuhkan biaya tinggi (Heijkers, Schoonbrood, & de Witte, 2011). TA berteknologi rendah dicirikan dengan kemudahan akses dan kemudahan untuk digantikan dengan perangkat lain dengan fungsi yang sama (Alkahtani, 2013). Penggunaan perangkat TA berteknologi rendah sangat cocok jika digunakan apabila untuk memperoleh teknologi yang berfungsi sama memerlukan biaya yang tinggi. Kondisi ini sering terjadi di wilayah di mana akses perangkat teknologi tinggi sulit dan terlalu mahal untuk diperoleh, misalnya beberapa negara di Asia dan Afrika (Ismaili, 2017; Scherer, 2019). Perangkat berteknologi rendah antara lain termasuk trigonal pensil atau pegangan pensil bagi siswa yang kesulitan belajar menulis, *graphic organizer* merupakan grafik visual yang membantu bagi siswa yang kesulitan menghubungkan ide, konsep, maupun fakta, kertas bergaris untuk membantu siswa belajar menulis maupun *Highlighter Pens* atau pena penyorot untuk memfokuskan informasi penting kepada siswa. TA berteknologi rendah dapat juga merupakan perangkat yang dibuat khusus untuk kebutuhan individu. Perangkat ini mungkin termasuk penyangga smartphone atau tablet, gelas plastik dengan bagian bundar dilepas untuk siswa yang tidak bisa memiringkan kepala, penanda halaman dari plastik dan jadwal visual individual (Van Niekerk, Dada, & Tönsing, 2019). Perangkat TA teknologi rendah memiliki banyak manfaat salah satunya aksesibilitas untuk semua dan kemudahan dalam mengganti komponen jika perangkat itu rusak (Jadhav, Chambers, & Tatpuje, 2020). serta pada umumnya TA teknologi rendah tidak memerlukan perawatan atau pelatihan khusus untuk menggunakan. Saat pengambil keputusan mempertimbangkan penggunaan baik perangkat berteknologi rendah atau tinggi perlu mengetahui terlebih dahulu kebutuhan siswa, dari pada memilih perangkat mahal yang sebenarnya dapat ditangani perangkat yang lebih murah dengan fungsi yang sama.

Teknologi Asistif Berteknologi Menengah

TA berteknologi menengah merupakan perangkat yang umumnya tidak memerlukan pelatihan khusus untuk digunakan dan harganya terjangkau, biasanya memerlukan daya listrik rendah (menggunakan baterai) tetapi tidak terlalu rumit (Alnahdi, 2014). Perangkat teknologi

menengah dalam TA juga dapat bersifat digital tetapi penggunaannya tidak rumit dan membutuhkan lebih sedikit pelatihan daripada perangkat berteknologi tinggi (Patterson & Cavanaugh, 2020). Contoh perangkat teknologi menengah termasuk Kalkulator, buku audio, kamus elektronik, dan perekam digital adalah contoh perangkat teknologi menengah. Beberapa teknologi, seperti perangkat tablet, mungkin juga termasuk dalam kategori teknologi menengah, karena dapat digunakan tanpa pelatihan khusus. Perangkat berteknologi menengah harus dipertimbangkan setelah menentukan bahwa tidak ada perangkat berteknologi rendah yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan fungsional individu.

Teknologi Asistif Berteknologi Tinggi

Perangkat TA berteknologi tinggi umumnya digunakan orang dengan kondisi disabilitas yang berat atau tidak memiliki alternatif teknologi pendukung lainnya (Eliçin & Kaya, 2017). TA berteknologi tinggi umumnya membutuhkan pelatihan khusus dan sering kali lebih mahal daripada perangkat berteknologi rendah atau menengah. Penggunaan TA teknologi tinggi di latar belakang kebutuhan individu yang lebih kompleks, perangkat TA teknologi tinggi dirancang untuk memastikan bahwa sekalipun orang yang memiliki gerakan minimal atau kontrol yang lemah atas tubuh mereka dapat berkomunikasi atau menggunakan alat tersebut untuk beradaptasi (Thapliyal & Ahuja, 2021). Perangkat berteknologi tinggi termasuk seperti jenis mouse komputer dengan sensor gerakan mata, sehingga orang dengan anggota tubuh tidak sempurna dapat mengontrol komputer melalui gerakan mata, jenis kursi roda bertenaga listrik dengan perangkat lunak navigasi dan kontrol, perangkat lunak *text to speech* dan sistem komunikasi rumit yang dapat diakses menggunakan kontrol alternatif. TA berteknologi tinggi mungkin sulit untuk diakses dikarenakan biaya yang tinggi untuk memperolehnya. Biaya tinggi sering kali merupakan akibat dari ketersediaan yang relatif sedikit di pasar maupun dipengaruhi besarnya biaya penelitian dan pengembangan yang perlu dikeluarkan dalam desain dan pembuatan perangkat ini. Teknologi baru muncul setiap saat seperti peningkatan teknologi tablet yang dikombinasikan dengan perangkat lunak dengan biaya yang terjangkau untuk komunikasi, dapat membantu mengatasi beberapa masalah biaya di masa depan.

Penting untuk diketahui bahwa meskipun perangkat berteknologi tinggi dipilih untuk digunakan oleh individu, alternatif TA berteknologi rendah harus selalu tersedia jika ketersediaan teknologi tinggi menjadi masalah baru dalam penyediaan TA (Mavrou, 2011). Contoh seperti kursi roda manual untuk sementara menggantikan kursi bertenaga listrik yang tidak berfungsi atau kehabisan daya dan tidak dapat diisi dengan segera.

Pemilihan Perangkat Teknologi Asistif

Orang yang terlibat dalam pemilihan perangkat TA perlu memiliki pengetahuan yang sesuai tentang perangkat dan pengetahuan terperinci tentang kebutuhan individu pengguna (Wong, 2018). Pemilihan TA sebaiknya memperhitungkan beberapa hal, antara lain (Sherry, Ravneberg, & Söderström, 2017):

1. Ketersediaan anggaran maupun biaya untuk memperoleh teknologi;
2. Lingkup pelatihan yang mungkin diperlukan oleh pengguna dan fasilitator;
3. Lingkungan di mana TA akan digunakan;
4. Kapasitas untuk memodifikasi atau personalisasi TA;
5. Preferensi dan sikap semua pemangku kepentingan terhadap penggunaan TA.

Terdapat beberapa model dan kerangka kerja yang tersedia dalam proses seleksi TA. Seleksi TA tergantung pada kebutuhan dan pengalaman yang dimiliki oleh seseorang yang memiliki wewenang untuk memilih TA yang tepat untuk digunakan. Model pemilihan TA yang sering digunakan oleh guru dan sekolah untuk menentukan perangkat yang sesuai adalah kerangka kerja *Student, Environment, Task, Tool* (SETT). Model SETT dalam pemilihan

perangkat TA bertujuan untuk menjelaskan faktor pribadi dan lingkungan sebagai pertimbangan saat memilih perangkat TA (Zabala, 2020). Faktor pribadi meliputi sumber daya yang berasal dari keluarga maupun keuangan yang tersedia bagi pengguna TA. Melalui model SETT akan menghubungkan harapan siswa atau pengguna ketika menggunakan TA dalam menyelesaikan tugas maupun preferensi yang harus diselesaikan. Faktor lingkungan meliputi antara lain; harapan budaya, undang-undang dan kebijakan maupun sikap pemangku kepentingan terhadap TA.

Penilaian terhadap fungsi dari perangkat TA juga perlu diperhitungkan dalam pemilihan TA. Penilaian terhadap fungsi perangkat akan mempengaruhi predisposisi pengguna terhadap teknologi. Segala informasi yang diperoleh memungkinkan potensi yang dimiliki TA akan menghasilkan hasil terbaik bagi individu yang menggunakan AT. Selain model SETT model pemilihan TA yang sering digunakan bernama *The Matching Person and Technology* (MPT). Model MPT merupakan ukuran yang berpusat pada pengguna. MPT bertujuan menguji perspektif dari sudut pandang konsumen TA terhadap kekuatan, tujuan, preferensi, dan deskripsi psikosial, dan manfaat teknologi (Scherer, 2019). Kesesuaian orang dan teknologi yang baik memerlukan perhatian pada lingkungan pengguna, kebutuhan dan preferensi, serta fungsi dan komponen teknologi. Jika kecocokan tersebut tidak berkualitas dari sudut pandang konsumen, maka teknologi tersebut tidak dapat digunakan atau tidak akan digunakan secara optimal.

Penggunaan Teknologi Asistif

Selain pemilihan perangkat TA, dukungan terhadap cara penggunaan dan pemeliharaan perangkat sangat penting untuk menghindari penyalahgunaan dan penggunaan yang kurang tepat perangkat TA (Federici & Borsci, 2016). TA memiliki kemiripan dengan media pembelajaran yang membutuhkan dukungan pedagogi yang tepat melalui pelatihan guru (Magana, 2017). Pelatihan guru diperlukan untuk memastikan TA dapat digunakan dan berjalan baik. Di Indonesia Layanan untuk mendukung TA dijelaskan dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 13 Tahun 2020 terkait akomodasi bagi siswa dengan disabilitas (Ndaumanu, 2020). Akomodasi meliputi layanan menentukan kebutuhan individu, pembelian, pinjaman atau akuisisi teknologi oleh layanan pendidikan disabilitas. Akomodasi bagi penyandang disabilitas sangat penting untuk memastikan bahwa mereka diberikan teknologi yang tepat dan penggunaannya memperoleh dukungan dari pemangku kepentingan. Kurangnya layanan terhadap penyandang disabilitas merupakan tanda kesulitan penggunaan dan perolehan TA (Jakovljevic & Buckley, 2011).

Kerangka kerja pendidikan berbasis *universal design for learning* (UDL) dalam pendidikan berbasis inklusif merupakan perencanaan pendidikan yang mencakup penggunaan teknologi untuk memenuhi kebutuhan semua siswa tanpa terkecuali (Capp, 2017). Tiga pedoman utama yang dirinci dalam kerangka UDL meliputi: (1) berbagai cara menciptakan keterlibatan; (2) berbagai cara representasi; dan (3) berbagai cara tindakan dan ekspresi ("UDL: The UDL Guidelines," n.d.). Guru di lingkungan pendidikan inklusif umumnya memiliki siswa dengan kondisi heterogen yang terdiri dari siswa penyandang cacat, dan siswa dari berbagai latar belakang budaya maupun kelompok ras. Perencanaan pembelajaran menggunakan kerangka kerja UDL berfungsi untuk memastikan semua siswa dilibatkan dalam proses pembelajaran (Katz, 2013).

Pedoman UDL membantu guru untuk mempertimbangkan banyak elemen ketika merancang kurikulum inklusif. Guru perlu mempertimbangkan kebutuhan akademik, sosial; serta kemungkinan teknologi yang dapat membantu dalam mencapai tujuan (Hall, Cohen, Vue, & Ganley, 2015). Perencanaan pembelajaran berbasis kebutuhan siswa mengharuskan

siswa termotivasi untuk berpartisipasi dalam pembelajaran dan mengakses pengetahuan dengan cara yang tepat (Berlach & Chambers, 2011). Misalnya dengan menyediakan akses ke perangkat lunak pembaca layar yang dirancang untuk siswa disleksia, siswa dengan kemampuan membaca yang lemah akan terbantu dengan aplikasi pembaca layar.

Implementasi dan Evaluasi pembelajaran melalui TA

Proses Pengajaran dan pembelajaran melibatkan tiga area: (1) standar kompetensi yang digunakan untuk mengetahui area di mana siswa berada; (2) memilih metode belajar yang tepat; dan (3) memantau serta mengevaluasi kemajuan yang telah dicapai siswa (Masters, 2018). Untuk siswa yang memiliki disabilitas, TA dapat digunakan di ketiga area dalam proses pengajaran dan pembelajaran dalam proses pengambilan keputusan seputar pendekatan pengajaran dan pembelajaran. Misalnya, menggunakan perangkat layar sentuh berbasis tablet PC untuk pembelajaran matematika (Beal & Rosenblum, 2018). Penggunaan perangkat tablet PC dalam pembelajaran matematika dapat membantu guru menentukan level yang tepat untuk mengajarkan konsep matematika kepada siswa. selain itu dengan dilengkapinya soal pada aplikasi akan membantu guru mengevaluasi siswa.

Metode yang sama dapat digunakan ketika memilih strategi pengajaran yang tepat bagi siswa. Strategi pengajaran yang tepat dapat mencakup penggunaan TA untuk melengkapi kemampuan yang ada atau melewati tantangan yang dialami siswa disabilitas (Young & Courtad, 2016). Untuk membantu siswa yang kesulitan menulis, misalnya TA seperti perangkat lunak pemeriksa ejaan dapat mendukung siswa mengevaluasi tata bahasa (Smith & Hattingh, 2020). Aplikasi *speech-to-text* dapat membantu siswa dengan anggota tubuh seperti tangan yang tidak sempurna untuk dapat menulis (Sharma & Wasson, 2012). *Graphic organizer* (GO) dapat digunakan untuk membantu siswa mengatasi kesulitan dalam menuangkan ide atau gagasan (Knight, Spooner, Browder, Smith, & Wood, 2013). TA sangat diperlukan dalam kelas inklusif penggunaannya dapat dimodifikasi atau ditambahkan teknologi lain yang tersedia.

Teknologi Asistif Dapat meningkatkan inklusivitas

Siswa dengan disabilitas dapat belajar dengan baik jika memiliki rasa percaya diri (Surya & Putri, 2017). Rasa percaya diri dapat dikembangkan melalui elemen-elemen seperti iklim sekolah yang sehat, guru yang dapat menghargai perbedaan, hubungan sosial yang baik dengan guru dan teman sebaya, serta kesempatan untuk berkontribusi di kelas untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan kelas. TA dapat membantu menangani banyak hambatan siswa dengan disabilitas untuk mengembangkan rasa percaya diri dan inklusi dalam kelas. Ciri-ciri pendidikan inklusif ditunjukkan dengan memastikan setiap siswa diterima di kelas inklusif, dengan cara memodifikasi kurikulum dan instruksi yang memberikan dukungan sosial (Forlin & Chambers, 2017). Penggunaan TA Secara umum perlu ditingkatkan dalam iklim sekolah inklusi, sehingga mampu mendukung situasi pembelajaran yang memberi kecukupan bagi siswa penyandang disabilitas. Untuk menciptakan iklim inklusif yang kuat teknologi sebaiknya tersedia untuk semua siswa baik yang memiliki disabilitas maupun normal, serta semua guru dan staf pendukung. Ketika semua siswa bersama-sama menggunakan teknologi yang sama di kelas, akan menciptakan konteks normalisasi (Cascales-Martínez, Martínez-Segura, Pérez-López, & Contero, 2016). Siswa dengan disabilitas tidak akan dianggap berbeda ketika menggunakan sebuah perangkat teknologi tertentu, sehingga siswa dengan disabilitas tidak merasa berbeda dengan yang lain.

Menghargai dan memiliki sikap toleransi sesama manusia sangat penting untuk mengembangkan iklim pendidikan inklusif. Dalam proses mengembangkan pendidikan inklusif perlu melibatkan peran keluarga dan masyarakat dalam mendukung iklim pendidikan inklusif yang saling menghargai dan toleransi sesama manusia (Mu, Hu, & Wang, 2017). Keluarga

dapat memberikan kontribusi dengan memberikan informasi tentang kehidupan sehari-hari siswa. Informasi tersebut dapat berupa contoh untuk mengatasi hambatan yang mungkin dihadapi sehingga dapat mengidentifikasi kekuatan siswa sendiri maupun gaya belajar yang disukai, melalui informasi tersebut guru dapat membangun rasa percaya diri dan nilai bagi individu (Chambers, 2019). Kebutuhan untuk merasa dihargai sebagai kekuatan dan kebutuhan semua individu di kelas, termasuk mereka yang memiliki disabilitas.

Guru perlu menghargai perbedaan serta persamaan di antara siswa untuk dapat diterapkan dalam pembelajaran kelas inklusif. Sebagai contoh siswa disabilitas yang mengalami kesulitan berkomunikasi secara normal karena kekurangan fisik yang dimiliki. Dalam proses pembelajaran, guru dapat memberikan alternatif dengan menggunakan TA sebagai media untuk membantu siswa berkomunikasi dengan teman atau pun sebagai alat untuk menyelesaikan tugas (Rentenbach, Prislowsky, & Gabriel, 2017). Memastikan setiap siswa dapat berkomunikasi dengan teman, guru maupun saat presentasi diharapkan mendorong terbentuknya hubungan sosial yang harmonis dan saling menghargai.

TA dapat mengurangi hambatan belajar. Semisal penggunaan pena baca untuk siswa yang sulit membaca. TA pena baca merupakan perangkat seperti pena yang secara otomatis akan membaca tulisan dalam buku yang telah dirancang secara khusus. Pena baca akan membantu siswa membaca secara mandiri dan memahami isi yang sedang dibaca (Schmitt, McCallum, Hennessey, Lovelace, & Hawkins, 2012). Pena baca merupakan perangkat teknologi menengah yang sederhana, namun sangat berguna bagi siswa dengan kesulitan membaca agar lebih mudah belajar membaca, daripada menggunakan instruksi terbimbing untuk menangani siswa yang kesulitan membaca. Contoh perangkat lain yakni manipulatif virtual, perangkat ini dapat membantu siswa yang tidak mampu memvisualisasikan benda konkret untuk dimasukkan dalam kegiatan matematika menurut (Bouck, Park, & Stenzel, 2020). Manipulatif virtual adalah alat pembelajaran interaktif *online* yang dapat diakses melalui *mouse* atau *keyboard*.

SIMPULAN

Penggunaan TA dalam pendidikan inklusif memiliki peran sebagai jembatan untuk memberi dukungan teknologi bagi siswa penyandang disabilitas agar dapat belajar bersama dengan siswa normal. TA terbagi menjadi tiga kategori berdasarkan kompleksitas teknologi, yakni teknologi asistif berteknologi rendah, menengah, dan tinggi. Sebagian besar TA difungsikan secara fungsional untuk mengatasi hambatan yang disebabkan atribut disabilitas yang dimiliki masing-masing siswa. Perangkat maupun aplikasi yang digunakan sebagai TA dalam kelas inklusif diharapkan dapat digunakan semua siswa tanpa terkecuali untuk menciptakan perasaan yang tidak berbeda bagi siswa disabilitas.

Peran dan fungsi TA dalam pendidikan inklusif tidak hanya perlu diketahui siswa maupun guru yang terlibat secara langsung dalam pembelajaran. Peran dan fungsi TA perlu diketahui semua warga sekolah, orang tua siswa hingga pemangku kepentingan untuk memberikan layanan pendidikan terbaik bagi siswa disabilitas. Setiap warga sekolah perlu mengetahui peran dan fungsi TA untuk memberikan bantuan kepada siswa disabilitas jika memiliki permasalahan dengan perangkat TA yang digunakan sehingga segera dapat teratasi. Utamanya bagi orang tua siswa dengan disabilitas perlu mengetahui peran dan fungsi TA untuk dapat memberikan informasi kepada guru dalam menentukan perangkat TA yang dibutuhkan berdasarkan kebiasaan maupun kesulitan yang dialami siswa.

Bagi pemangku kepentingan mengetahui peran dan fungsi TA akan membantu memberikan pedoman dalam membuat kebijakan terkait pelayanan dan penyediaan TA bagi

siswa disabilitas dalam pendidikan. Kedepannya pemahaman peran dan fungsi TA jika sudah dipahami secara umum akan menciptakan sikap toleransi dan saling menghargai sesama manusia.

REFERENSI

- Alkahtani, K. D. (2013). Teachers' knowledge and use of assistive technology for students with special educational needs. *Journal of Studies in Education*, 3(2), 65–86. <http://dx.doi.org/10.5296/jse.v3i2.3424>
- Alnahdi, G. (2014). Assistive Technology in Special Education and the Universal Design for Learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 13(2), 18–23.
- Beal, C. R., & Rosenblum, L. P. (2018). Evaluation of the effectiveness of a tablet computer application (App) in helping students with visual impairments solve mathematics problems. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 112(1), 5–19. <https://doi.org/10.1177/0145482X1811200102>
- Berlach, R. G., & Chambers, D. J. (2011). Interpreting inclusivity: An endeavour of great proportions. *International Journal of Inclusive Education*, 15(5), 529–539. <https://doi.org/10.1080/13603110903159300>
- Bouck, E. C., Park, J., & Stenzel, K. (2020). Virtual manipulatives as assistive technology to support students with disabilities with mathematics. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, 64(4), 281–289. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2020.1762157>
- Bryant, D. P., & Bryant, B. R. (2012). *Assistive technology for people with disabilities* (2nd ed). Boston: Pearson.
- Capp, M. J. (2017). The effectiveness of universal design for learning: A meta-analysis of literature between 2013 and 2016. *International Journal of Inclusive Education*, 21(8), 791–807. <https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1325074>
- Cascales-Martínez, A., Martínez-Segura, M.-J., Pérez-López, D., & Contero, M. (2016). Using an augmented reality enhanced tabletop system to promote learning of mathematics: A case study with students with special educational needs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(2), 355–380. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00621a>
- Chambers, D. (2019). Assistive technology to enhance inclusive education. In *Oxford Research Encyclopedia of Education*.
- Cooke, A., Smith, D., & Booth, A. (2012). Beyond PICO: the SPIDER tool for qualitative evidence synthesis. *Qualitative Health Research*, 22(10), 1435–1443. <https://doi.org/10.1177/1049732312452938>
- Courey, S. J., Tappe, P., Siker, J., & LePage, P. (2013). Improved Lesson Planning With Universal Design for Learning (UDL). *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*, 36(1), 7–27. <https://doi.org/10.1177/0888406412446178>
- Dell, A. G., Newton, D. A., & Petroff, J. G. (2012). *Assistive technology in the classroom: Enhancing the school experiences of students with disabilities*. Pearson Boston, MA.
- Eliçin, Ö., & Kaya, A. (2017). Determining studies conducted upon individuals with autism spectrum disorder using high-tech devices. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17(1). <https://doi.org/10.12738/estp.2017.1.0236>

- Federici, S., & Borsci, S. (2016). Providing assistive technology in Italy: The perceived delivery process quality as affecting abandonment. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 11(1), 22–31. <https://doi.org/10.3109/17483107.2014.930191>
- Fidan, A., Cihan, H., & Özbey, F. (2014). An Important Component in Successful Inclusion Practices: Instructional Adaptations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4894–4898. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1045>
- Forlin, C., & Chambers, D. (2017). Catering for diversity: Including learners with different abilities and needs in regular classrooms. In *Life in schools and classrooms* (pp. 555–571). Springer.
- Hall, T. E., Cohen, N., Vue, G., & Ganley, P. (2015). Addressing Learning Disabilities With UDL and Technology: Strategic Reader. *Learning Disability Quarterly*, 38(2), 72–83. <https://doi.org/10.1177/0731948714544375>
- Heijkers, J., Schoonbrood, F. J. E., & de Witte, L. P. (2011). Supporting autonomy in the aging population by using low tech assistive devices. In *Everyday Technology for Independence and Care* (pp. 20–25). IOS Press.
- Ismaili, J. (2017). Mobile learning as alternative to assistive technology devices for special needs students. *Education and Information Technologies*, 22(3), 883–899. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9462-9>
- Jadhav, V., Chambers, D., & Tatpuje, D. (2020). Low-tech Assistive Technology to Support Students with Disability in Low-income Countries. In *Assistive Technology to Support Inclusive Education*. Emerald Publishing Limited.
- Jakovljevic, M., & Buckley, S. (2011). Assistive technologies in a workplace environment: Barriers for the employment of persons with disabilities.
- Katz, J. (2013). The Three Block Model of Universal Design for Learning (UDL): Engaging students in inclusive education. *Canadian Journal of Education / Revue Canadienne de l'éducation*, 36(1), 153–194. JSTOR. Retrieved from JSTOR.
- Kelly, S. M., & Smith, D. W. (2011). The Impact of Assistive Technology on the Educational Performance of Students with Visual Impairments: A Synthesis of the Research. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 105(2), 73–83. <https://doi.org/10.1177/0145482X1110500205>
- Kemendikbud Ajak Daerah Tingkatkan Pendidikan Inklusif. (2019, July 15). Retrieved August 21, 2021, from Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi website: <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2019/07/kemendikbud-ajak-daerah-tingkatkan-pendidikan-inklusif>
- King-Sears, M. E., & Evmenova, A. S. (2007). Premises, principles, and processes for integrating technology into instruction. *Teaching Exceptional Children*, 40(1), 6–14.
- Knight, V. F., Spooner, F., Browder, D. M., Smith, B. R., & Wood, C. L. (2013). Using systematic instruction and graphic organizers to teach science concepts to students with autism spectrum disorders and intellectual disability. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 28(2), 115–126. <https://doi.org/10.1177/1088357612475301>
- Koch, K. (2017). Stay in the box! Embedded assistive technology improves access for students with disabilities. *Education Sciences*, 7(4), 82. <https://doi.org/10.3390/educsci7040082>
- Kochung, E. J. (2011). Role of higher education in promoting inclusive education: Kenyan perspective. *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies*, 2(3), 144–149.

- Magana, S. (2017). *Disruptive classroom technologies: A framework for innovation in education*. Corwin Press.
- Masters, G. (2018). *The role of evidence in teaching and learning*.
- Mavrou, K. (2011). Assistive technology as an emerging policy and practice: Processes, challenges and future directions. *Technology and Disability*, 23(1), 41–52. <https://doi.org/10.3233/TAD-2011-0311>
- Morash-Macneil, V., Johnson, F., & Ryan, J. B. (2018). A Systematic Review of Assistive Technology for Individuals With Intellectual Disability in the Workplace. *Journal of Special Education Technology*, 33(1), 15–26. <https://doi.org/10.1177/0162643417729166>
- Mu, G. M., Hu, Y., & Wang, Y. (2017). Building resilience of students with disabilities in China: The role of inclusive education teachers. *Teaching and Teacher Education*, 67, 125–134.
- Munirah, F. (2015). Analisis Isi Deskriptif Rubrik “Xp Re Si” Harian Kaltim Post Periode Maret-April 2013. *EJurnal Ilmu Komunikasi*, 3(1), 186–197.
- Ndaumanu, F. (2020). Hak Penyandang Disabilitas: Antara Tanggung Jawab dan Pelaksanaan oleh Pemerintah Daerah. *Jurnal HAM*, 11(1), 131–150. <http://dx.doi.org/10.30641/ham.2020.11.131-150>
- Obiakor, F. E., Bakken, J. P., & Rotatori, A. F. (Eds.). (2010). *Current issues and trends in special education: Research, technology, and teacher preparation*. Bingley: Emerald.
- Patterson, K. B., & Cavanaugh, T. (2020). Assistive technology in the transition education process. In *Handbook of Adolescent Transition Education for Youth with Disabilities* (pp. 236–248). Routledge.
- Plos, O., Buisine, S., Aoussat, A., Mantelet, F., & Dumas, C. (2012). A Universalist strategy for the design of Assistive Technology. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 42(6), 533–541. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2012.09.003>
- Rentenbach, B., Prislowsky, L., & Gabriel, R. (2017). Valuing differences: Neurodiversity in the classroom. *Phi Delta Kappan*, 98(8), 59–63. <https://doi.org/10.1177/0031721717708297>
- Sari Rudiyati, M. P. (2011). *Potret Sekolah Inklusif di Indonesia*.
- Schaaf, D. N. (2018). Assistive technology instruction in teacher professional development. *Journal of Special Education Technology*, 33(3), 171–181. <https://doi.org/10.1177/0162643417753561>
- Scherer, M. J. (2019). *Assistive technology selection to outcome assessment: The benefit of having a service delivery protocol*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1664649>
- Schmitt, A. J., McCallum, E., Hennessey, J., Lovelace, T., & Hawkins, R. O. (2012). Use of reading pen assistive technology to accommodate post-secondary students with reading disabilities. *Assistive Technology*, 24(4), 229–239. <https://doi.org/10.1080/10400435.2012.659956>
- Sharma, F. R., & Wasson, S. G. (2012). Speech recognition and synthesis tool: Assistive technology for physically disabled persons. *International Journal of Computer Science and Telecommunications*, 3(4), 86–91.
- Shaw, A. (2016). Low tech tools of empowerment: Accessing curriculum through assistive technology. *The Exceptional Parent*, 46(6), 40–42.
- Sherry, M., Ravneberg, B., & Söderström, S. (2017). *Disability, society and assistive technology*. Routledge.

- Smith, C., & Hattingh, M. J. (2020). Assistive Technologies for Students with Dyslexia: A Systematic Literature Review. *International Conference on Innovative Technologies and Learning*, 504–513. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-63885-6_55
- Surya, E., & Putri, F. A. (2017). Improving mathematical problem-solving ability and self-confidence of high school students through contextual learning model. *Journal on Mathematics Education*, 8(1), 85–94.
- Thapliyal, M., & Ahuja, N. J. (2021). Underpinning implications of instructional strategies on assistive technology for learning disability: A meta-synthesis review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1864669>
- UDL: The UDL Guidelines. (n.d.). Retrieved August 26, 2021, from <https://udlguidelines.cast.org/>
- Van Niekerk, K., Dada, S., & Tönsing, K. (2019). Influences on selection of assistive technology for young children in South Africa: Perspectives from rehabilitation professionals. *Disability and Rehabilitation*, 41(8), 912–925. <https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1416500>
- Visagie, S., Eide, A. H., Mannan, H., Schneider, M., Swartz, L., Mji, G., ... Hem, K.-G. (2017). A description of assistive technology sources, services and outcomes of use in a number of African settings. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 12(7), 705–712. <https://doi.org/10.1080/17483107.2016.1244293>
- WHO. (2018). Assistive technology. Retrieved February 13, 2021, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/assistive-technology>
- Wong, M. E. (2018). Guiding teachers of students with visual impairments to make assistive technology decisions: Preliminary experience using the Wisconsin assistive technology initiative. *Support for Learning*, 33(4), 429–439. <https://doi.org/10.1111/1467-9604.12228>
- Young, M. C., & Courtad, C. A. (2016). Inclusion and Students with Learning Disabilities. In J. P. Bakken & F. E. Obiakor (Eds.), *Advances in Special Education* (Vol. 31, pp. 13–29). Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S0270-401320160000031002>
- Zabala, J. S. (2020). The SETT Framework: A Model for Selection and Use of Assistive Technology Tools and More. In *Assistive Technology to Support Inclusive Education*. Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1479-363620200000014005>