

EFEKTIVITAS PEMANFAATAN ASSISTIVE TECHNOLOGY SEBAGAI ALAT EVALUASI HASIL BELAJAR MANDIRI BAGI SISWA TUNANETRA

Mauliyadiyah P¹, Riza Zaidatul Fauzan², Azh ZahraAprilia³, Yovika Dwi Nugrah⁴

Universitas Negeri Makassar

maulydiyahp@gmail.com, rizazaidatul3@gmail.com,
azhzahraapriliala@gmail.com, yovikadwinugrah3@gmail.com

ABSTRACT

The development of assistive technology has created significant opportunities to improve educational accessibility for students with visual impairments, particularly in the assessment of learning outcomes. Technologies such as screen readers, refreshable Braille displays, optical character recognition (OCR) applications, and accessible digital assessment platforms enable students to participate in assessment activities more independently without relying on assistance from others. This article aims to analyse the effectiveness of assistive technology as a tool for assessing independent learning outcomes among students with visual impairments through a narrative literature review approach. The data were collected from national and international scholarly articles published between 2021 and 2025, retrieved from Google Scholar, Scopus, ERIC, SpringerLink, and Sage Journals. The selected articles were chosen based on their relevance, credibility, and alignment with the research objectives, and were analysed descriptively through data identification, reduction, synthesis, and interpretation. The findings indicate that the use of assistive technology improves the accessibility of assessment instruments, promotes students' independent learning, enhances the objectivity of assessment, and increases learners' confidence in participating in educational evaluation. However, its effectiveness is influenced by the availability of technological resources, teachers' competence in developing accessible assessment instruments, and students' digital literacy. Therefore, policy support, adequate technological infrastructure, and continuous professional development for teachers are essential to optimise the implementation of assistive technology in creating inclusive, fair, and learner-centred assessment practices for students with visual impairments

Keywords: assistive technology; screen reader; learning outcomes assessment; measurement objectivity; visually impaired students.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi telah membawa perubahan yang signifikan dalam penyelenggaraan pendidikan inklusif, khususnya bagi peserta didik tunanetra. Salah satu inovasi yang semakin banyak dimanfaatkan adalah assistive technology,

yaitu teknologi yang dirancang untuk membantu individu penyandang disabilitas mengakses informasi, berkomunikasi, serta menunjukkan hasil belajarnya secara lebih mandiri. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pemanfaatan assistive technology sebagai alat evaluasi hasil belajar mandiri bagi siswa tunanetra melalui pendekatan studi literatur. Data diperoleh dari berbagai artikel ilmiah nasional dan internasional yang diterbitkan pada tahun 2021–2025 dan dianalisis secara deskriptif. Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi seperti pembaca layar (screen reader), refreshable braille display, aplikasi pembaca dokumen, perangkat OCR, serta platform pembelajaran digital yang aksesibel mampu meningkatkan kemandirian peserta didik dalam mengikuti evaluasi pembelajaran. Selain mempermudah akses terhadap soal dan penyampaian jawaban, teknologi tersebut juga meningkatkan motivasi belajar, rasa percaya diri, serta objektivitas proses penilaian. Namun demikian, efektivitasnya masih dipengaruhi oleh ketersediaan perangkat, kompetensi guru, kesiapan sekolah, dan kemampuan peserta didik dalam menggunakan teknologi tersebut. Oleh karena itu, diperlukan dukungan kebijakan, pelatihan guru, dan penyediaan sarana yang memadai agar assistive technology dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai media evaluasi hasil belajar mandiri bagi siswa tunanetra.

Kata Kunci: *assistive technology, screen reader, evaluasi hasil belajar, objektivitas pengukuran, siswa tunanetra*

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak yang besar terhadap dunia pendidikan, termasuk pendidikan bagi peserta didik berkebutuhan khusus. Salah satu kelompok yang memperoleh manfaat dari perkembangan tersebut adalah peserta didik tunanetra. Berbagai perangkat assistive technology memungkinkan mereka memperoleh akses terhadap informasi, bahan ajar, maupun proses evaluasi pembelajaran secara lebih mandiri.

Kondisi ini menunjukkan bahwa teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu belajar, tetapi juga berpotensi menjadi media evaluasi yang lebih inklusif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik tunanetra.

Evaluasi pembelajaran merupakan bagian penting dalam proses pendidikan karena digunakan untuk mengetahui tingkat pencapaian kompetensi peserta didik. Namun, praktik evaluasi di sekolah masih sering menggunakan instrumen yang dirancang bagi peserta didik tanpa hambatan penglihatan, misalnya soal

berbasis tulisan cetak atau lembar jawaban konvensional. Kondisi tersebut dapat menjadi hambatan bagi siswa tunanetra karena keterbatasan akses terhadap media evaluasi, bukan karena kurangnya kemampuan akademik yang dimiliki. Akibatnya, hasil evaluasi belum sepenuhnya mencerminkan kemampuan peserta didik secara objektif.

Pemanfaatan assistive technology menjadi salah satu solusi dalam mengatasi hambatan tersebut. Teknologi seperti JAWS, NVDA, VoiceOver, TalkBack, refreshable braille display, aplikasi OCR, hingga perangkat pembaca buku digital memungkinkan peserta didik mengakses soal, memahami instruksi, dan memberikan jawaban secara lebih mandiri. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi tersebut mampu meningkatkan aksesibilitas pembelajaran, memperluas kesempatan belajar, dan mendukung kemandirian peserta didik tunanetra dalam berbagai aktivitas akademik.

Selain meningkatkan akses terhadap pembelajaran, assistive technology juga berpotensi meningkatkan kualitas evaluasi hasil belajar. Evaluasi yang sebelumnya

bergantung pada bantuan guru pendamping atau pembaca soal dapat dilakukan secara lebih mandiri sehingga mengurangi ketergantungan peserta didik terhadap orang lain. Hal ini sejalan dengan prinsip pendidikan inklusif yang menekankan kesetaraan kesempatan, kemandirian, dan partisipasi aktif seluruh peserta didik dalam proses pendidikan.

Meskipun demikian, implementasi assistive technology sebagai alat evaluasi masih menghadapi berbagai tantangan. Tidak semua sekolah memiliki fasilitas teknologi yang memadai, sementara kompetensi guru dalam memanfaatkan perangkat aksesibilitas juga masih beragam. Di sisi lain, kemampuan peserta didik dalam mengoperasikan teknologi turut menentukan keberhaslannya penggunaannya. Oleh karena itu, efektivitas assistive technology tidak hanya dipengaruhi oleh kecanggihan perangkat, tetapi juga oleh kesiapan sumber daya manusia dan dukungan lingkungan sekolah.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan kajian yang lebih komprehensif mengenai efektivitas pemanfaatan assistive technology sebagai alat evaluasi hasil belajar

mandiri bagi siswa tunanetra. Melalui studi literatur ini diharapkan dapat diperoleh gambaran mengenai bentuk-bentuk teknologi yang digunakan, manfaatnya dalam proses evaluasi, faktor pendukung dan penghambat implementasi, serta implikasinya terhadap pengembangan sistem evaluasi pembelajaran yang lebih inklusif.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (Narrative Literature Review) untuk mengkaji efektivitas pemanfaatan assistive technology sebagai alat evaluasi hasil belajar mandiri bagi siswa tunanetra. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti mengidentifikasi, membandingkan, menganalisis, dan menyintesis berbagai hasil penelitian terdahulu sehingga diperoleh gambaran yang komprehensif mengenai perkembangan pemanfaatan assistive technology dalam proses evaluasi pembelajaran.

Sumber data penelitian berasal dari artikel ilmiah nasional dan internasional yang dipublikasikan pada rentang tahun 2021–2025.

Penelusuran literatur dilakukan melalui beberapa basis data ilmiah, yaitu Google Scholar, Scopus, ERIC, SpringerLink, ScienceDirect, dan Sage Journals. Proses pencarian menggunakan kata kunci *assistive technology*, *visual impairment*, *blind students*, *learning assessment*, *accessible assessment*, *screen reader*, *independent learning*, dan *inclusive education*.

Analisis data dilakukan secara deskriptif melalui beberapa tahapan, yaitu identifikasi artikel, reduksi data, pengelompokan berdasarkan tema pembahasan, sintesis hasil penelitian, dan penarikan kesimpulan. Seluruh artikel dianalisis untuk mengidentifikasi bentuk assistive technology yang digunakan, manfaat dalam proses evaluasi hasil belajar, faktor pendukung dan penghambat implementasi, serta implikasinya terhadap pengembangan sistem evaluasi yang lebih inklusif. Hasil sintesis kemudian disajikan secara naratif sehingga mampu memberikan gambaran yang utuh mengenai efektivitas pemanfaatan assistive technology sebagai alat evaluasi hasil belajar mandiri bagi siswa tunanetra.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Assistive technology merupakan teknologi yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan individu penyandang disabilitas dalam melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri, termasuk dalam bidang pendidikan. Pada peserta didik tunanetra, teknologi ini berfungsi untuk mengurangi hambatan yang muncul akibat keterbatasan penglihatan sehingga mereka dapat mengakses informasi, mengikuti pembelajaran, berkomunikasi, serta melaksanakan evaluasi hasil belajar secara lebih efektif. Perkembangan teknologi digital dalam beberapa tahun terakhir telah memperluas fungsi assistive technology, tidak hanya sebagai alat bantu membaca, tetapi juga sebagai media yang mendukung proses pembelajaran dan penilaian secara inklusif (Muhsin et al., 2024; Alimović, 2024).

Berbagai perangkat assistive technology telah digunakan dalam lingkungan pendidikan untuk memenuhi kebutuhan siswa tunanetra. Teknologi yang paling banyak dimanfaatkan antara lain *screen reader* seperti *Job Access With Speech* (JAWS), *NonVisual Desktop Access* (NVDA), *VoiceOver* pada

perangkat Apple, dan TalkBack pada sistem operasi Android. Perangkat lunak tersebut mengubah teks menjadi suara sehingga pengguna dapat mengakses materi pembelajaran maupun instrumen evaluasi tanpa memerlukan bantuan orang lain. Selain itu, terdapat *refreshable Braille display* yang mengubah teks digital menjadi huruf Braille secara real time sehingga peserta didik yang menguasai Braille dapat membaca informasi secara mandiri (Kerdar et al., 2024).

Perkembangan teknologi berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) juga memberikan inovasi baru dalam mendukung aksesibilitas pendidikan. Aplikasi seperti Seeing AI, Envision AI, dan Google Lookout mampu mengenali teks, objek, warna, maupun lingkungan sekitar melalui kamera perangkat seluler. Teknologi ini membantu siswa tunanetra memperoleh informasi secara cepat ketika mengerjakan tugas maupun mengikuti evaluasi berbasis digital. Menurut Triyono et al. (2023), integrasi kecerdasan buatan dalam assistive technology tidak hanya meningkatkan aksesibilitas, tetapi juga membuka peluang terciptanya sistem evaluasi yang lebih adaptif

sesuai kebutuhan masing-masing peserta didik.

Hasil kajian Dabi dan Golga (2024) menunjukkan bahwa penggunaan assistive technology memberikan dampak positif terhadap keterlibatan siswa tunanetra dalam kegiatan belajar. Peserta didik menjadi lebih aktif mengakses sumber belajar, menyelesaikan tugas secara mandiri, dan berpartisipasi dalam berbagai aktivitas akademik. Teknologi yang mudah digunakan (user-friendly) juga meningkatkan motivasi belajar karena peserta didik merasa lebih percaya diri dalam menggunakan perangkat digital untuk menyelesaikan berbagai tugas akademik.

Selain meningkatkan aksesibilitas, assistive technology juga berperan dalam mewujudkan prinsip pendidikan inklusif. Pemanfaatan teknologi memungkinkan peserta didik tunanetra memperoleh kesempatan yang sama untuk mengikuti pembelajaran dan evaluasi sebagaimana peserta didik lainnya. Kerdar et al. (2024) menjelaskan bahwa teknologi digital yang dirancang sesuai prinsip aksesibilitas mampu mengurangi hambatan belajar

sekaligus meningkatkan kualitas pengalaman belajar penyandang tunanetra. Oleh karena itu, keberadaan assistive technology tidak lagi dipandang sebagai alat bantu semata, tetapi sebagai bagian penting dalam penyelenggaraan pendidikan yang inklusif dan berkeadilan.

Meskipun demikian, implementasi assistive technology masih menghadapi beberapa tantangan. Alimović (2024) mengemukakan bahwa keterbatasan ketersediaan perangkat, biaya pengadaan yang relatif tinggi, kurangnya pelatihan bagi guru, serta rendahnya literasi digital peserta didik menjadi faktor yang memengaruhi efektivitas penggunaan teknologi tersebut di sekolah. Oleh sebab itu, diperlukan dukungan kebijakan, penyediaan sarana yang memadai, serta peningkatan kompetensi guru agar pemanfaatan assistive technology dapat berlangsung secara optimal dalam mendukung proses pembelajaran maupun evaluasi hasil belajar siswa tunanetra.

1. Pemanfaatan Assistive Technology sebagai Alat Evaluasi Hasil Belajar Mandiri

Evaluasi hasil belajar merupakan bagian penting dalam

proses pendidikan karena berfungsi untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Bagi siswa tunanetra, pelaksanaan evaluasi sering kali menghadapi berbagai hambatan karena sebagian besar instrumen penilaian masih disajikan dalam format visual. Akibatnya, peserta didik memerlukan bantuan guru atau pendamping untuk membaca soal maupun menuliskan jawaban. Kondisi tersebut dapat memengaruhi objektivitas hasil penilaian karena peserta didik tidak sepenuhnya mengerjakan evaluasi secara mandiri. Oleh karena itu, pemanfaatan assistive technology menjadi salah satu alternatif yang dapat meningkatkan aksesibilitas sekaligus mendukung pelaksanaan evaluasi yang lebih adil dan independen (Kerdar et al., 2024; Dabi & Golga, 2024).

Perkembangan assistive technology telah memungkinkan instrumen evaluasi disajikan dalam bentuk digital yang kompatibel dengan berbagai perangkat aksesibel. Soal evaluasi dapat diakses melalui komputer atau telepon pintar menggunakan screen reader seperti JAWS, NVDA, VoiceOver, maupun

TalkBack. Teknologi tersebut mengubah teks menjadi suara sehingga peserta didik dapat membaca soal secara mandiri, mengulang informasi yang belum dipahami, serta mengatur kecepatan pembacaan sesuai kebutuhan masing-masing. Fitur tersebut memberikan kesempatan kepada siswa tunanetra untuk mengikuti evaluasi tanpa bergantung pada bantuan orang lain sehingga hasil penilaian lebih mencerminkan kemampuan akademik yang sebenarnya (Muhsin et al., 2024).

Selain screen reader, penggunaan refreshable Braille display juga memberikan manfaat bagi peserta didik yang terbiasa menggunakan huruf Braille. Perangkat ini memungkinkan teks digital ditampilkan dalam bentuk Braille secara langsung sehingga peserta didik dapat membaca dan memahami instrumen evaluasi dengan lebih nyaman. Menurut Alimović (2024), penggunaan perangkat Braille digital tidak hanya meningkatkan aksesibilitas informasi, tetapi juga membantu peserta didik mempertahankan kemampuan literasi Braille di tengah berkembangnya teknologi berbasis suara.

Pemanfaatan teknologi berbasis Artificial Intelligence (AI) turut memperluas peluang pengembangan evaluasi yang lebih adaptif. Aplikasi seperti Seeing AI dan Envision AI mampu mengenali teks cetak, mendeskripsikan gambar, serta mengidentifikasi objek di sekitar pengguna melalui kamera perangkat seluler. Meskipun teknologi ini lebih sering digunakan dalam aktivitas sehari-hari, beberapa penelitian menunjukkan bahwa AI memiliki potensi besar untuk mendukung pelaksanaan evaluasi pembelajaran, terutama dalam membantu peserta didik memahami instruksi, mengakses dokumen digital, serta memperoleh umpan balik secara cepat. Triyono et al. (2023) menjelaskan bahwa integrasi AI dalam assistive technology menjadi salah satu arah pengembangan pendidikan inklusif pada masa mendatang.

Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan assistive technology dalam evaluasi memberikan dampak positif terhadap kemandirian belajar siswa tunanetra. Dabi dan Golga (2024) melaporkan bahwa peserta didik yang memanfaatkan teknologi aksesibel menunjukkan tingkat partisipasi yang

lebih tinggi dalam proses pembelajaran serta memiliki kepercayaan diri yang lebih baik ketika mengikuti penilaian. Temuan tersebut diperkuat oleh Kaya dan Boşnak (2025) yang menyimpulkan bahwa penggunaan assistive technology secara konsisten meningkatkan aksesibilitas, kemandirian, dan keterlibatan peserta didik tunanetra dalam berbagai aktivitas akademik.

Meskipun demikian, efektivitas pemanfaatan assistive technology sebagai alat evaluasi tidak hanya bergantung pada kecanggihan perangkat yang digunakan. Kompetensi guru dalam menyusun instrumen evaluasi yang aksesibel, ketersediaan fasilitas di sekolah, serta kemampuan peserta didik dalam mengoperasikan teknologi menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan implementasinya. Lima dan Ulbricht (2023) menegaskan bahwa teknologi akan memberikan manfaat optimal apabila didukung oleh lingkungan belajar yang inklusif, pelatihan bagi pendidik, serta kebijakan sekolah yang mendorong penggunaan teknologi aksesibel dalam setiap tahapan pembelajaran dan evaluasi.

Berdasarkan hasil sintesis berbagai penelitian tersebut, dapat dipahami bahwa assistive technology memiliki peran yang sangat penting dalam menciptakan sistem evaluasi yang lebih inklusif bagi siswa tunanetra. Teknologi tidak hanya mempermudah akses terhadap instrumen penilaian, tetapi juga meningkatkan kemandirian, objektivitas hasil evaluasi, dan kesempatan peserta didik untuk menunjukkan kemampuan akademiknya secara optimal. Oleh karena itu, pemanfaatan assistive technology perlu terus dikembangkan sebagai bagian dari upaya peningkatan mutu pendidikan khusus maupun pendidikan inklusif.

2. Efektivitas Assistive Technology

Berdasarkan hasil sintesis berbagai penelitian, pemanfaatan assistive technology terbukti memberikan kontribusi positif terhadap pelaksanaan evaluasi hasil belajar bagi siswa tunanetra. Meskipun setiap penelitian menggunakan pendekatan, subjek, dan jenis teknologi yang berbeda, sebagian besar menunjukkan bahwa teknologi asistif mampu meningkatkan aksesibilitas instrumen evaluasi,

memperkuat kemandirian peserta didik, serta menghasilkan proses penilaian yang lebih objektif. Temuan tersebut menunjukkan bahwa perkembangan teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu belajar, tetapi juga menjadi bagian penting dalam sistem evaluasi pendidikan yang inklusif (Muhsin et al., 2024; Kaya & Boşnak, 2025).

Salah satu indikator efektivitas yang paling sering dilaporkan adalah meningkatnya akses peserta didik terhadap instrumen evaluasi. Sebelum penggunaan assistive technology, sebagian besar siswa tunanetra masih bergantung pada guru atau pendamping untuk membacakan soal maupun menjelaskan instruksi. Ketergantungan tersebut berpotensi menimbulkan perbedaan persepsi terhadap soal sehingga dapat memengaruhi objektivitas hasil penilaian. Dengan adanya screen reader, refreshable Braille display, serta dokumen digital yang telah dirancang sesuai standar aksesibilitas, peserta didik dapat membaca, memahami, dan menjawab soal secara mandiri tanpa intervensi langsung dari orang lain. Kondisi ini memungkinkan hasil evaluasi lebih

merepresentasikan kemampuan akademik peserta didik daripada keterbatasan penglihatannya (Kerdar et al., 2024; Dabi & Golga, 2024).

Efektivitas assistive technology juga terlihat dari meningkatnya kemandirian belajar siswa tunanetra. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa peserta didik yang terbiasa menggunakan teknologi aksesibel memiliki kepercayaan diri yang lebih tinggi dalam mengikuti proses evaluasi. Mereka mampu mengatur kecepatan membaca soal, mengulang informasi yang dianggap penting, serta menentukan strategi penyelesaian soal sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Kesempatan untuk mengontrol proses evaluasi tersebut memberikan pengalaman belajar yang lebih mandiri sekaligus meningkatkan motivasi belajar. Alimović (2024) menjelaskan bahwa penggunaan teknologi asistif secara berkelanjutan berkontribusi terhadap berkembangnya rasa percaya diri, kemandirian, dan partisipasi aktif peserta didik dalam kegiatan akademik.

Dari aspek kualitas penilaian, penggunaan assistive technology berkontribusi terhadap peningkatan

objektivitas evaluasi. Instrumen penilaian yang disajikan dalam format digital dapat diakses dengan cara yang sama oleh setiap peserta didik sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya perbedaan penyampaian soal akibat faktor manusia. Selain itu, sistem evaluasi digital memungkinkan guru menggunakan rubrik penilaian yang lebih terstruktur dan memberikan umpan balik secara lebih cepat. Muhsin et al. (2024) menyatakan bahwa perkembangan teknologi aksesibel telah mendukung terciptanya proses evaluasi yang lebih efisien, akurat, dan sesuai dengan prinsip pendidikan inklusif.

Perkembangan teknologi berbasis kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) juga membuka peluang baru dalam pengembangan sistem evaluasi pembelajaran. Teknologi AI mampu mengenali teks, mengubah gambar menjadi deskripsi verbal, memberikan navigasi suara, hingga membantu peserta didik memahami instruksi evaluasi secara lebih mudah. Triyono et al. (2023) menjelaskan bahwa integrasi AI dalam assistive technology diperkirakan akan menjadi salah satu inovasi utama dalam pendidikan khusus karena mampu menghadirkan layanan yang lebih

adaptif sesuai karakteristik masing-masing pengguna. Dengan demikian, proses evaluasi tidak hanya menjadi lebih mudah diakses, tetapi juga lebih personal dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik.

Meskipun demikian, hasil sintesis juga menunjukkan bahwa efektivitas assistive technology belum merata di semua sekolah. Beberapa penelitian melaporkan bahwa keterbatasan anggaran menyebabkan sekolah belum mampu menyediakan perangkat teknologi aksesibel secara memadai. Selain itu, tidak semua guru memiliki kompetensi dalam merancang instrumen evaluasi digital yang kompatibel dengan screen reader atau perangkat Braille digital. Rendahnya literasi digital sebagian peserta didik juga menjadi kendala dalam memanfaatkan teknologi secara optimal. Oleh karena itu, keberhasilan implementasi assistive technology tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan perangkat, tetapi juga oleh kesiapan sumber daya manusia serta dukungan kebijakan pendidikan (Lima & Ulbricht, 2023; Kerdar et al., 2024).

Secara keseluruhan, hasil penelitian pada periode 2021–2025 menunjukkan bahwa assistive

technology merupakan solusi yang efektif dalam mendukung evaluasi hasil belajar mandiri bagi siswa tunanetra. Pemanfaatannya tidak hanya meningkatkan aksesibilitas dan kemandirian, tetapi juga membantu mewujudkan sistem penilaian yang lebih objektif, adil, dan sesuai dengan prinsip pendidikan inklusif. Oleh karena itu, pengembangan teknologi aksesibel perlu terus didukung melalui penyediaan fasilitas, peningkatan kompetensi guru, serta penguatan kebijakan pendidikan yang berpihak pada peserta didik berkebutuhan khusus.

3. Faktor Pendukung dan Penghambat Implementasi Assistive Technology

Keberhasilan pemanfaatan assistive technology sebagai alat evaluasi hasil belajar mandiri tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi yang digunakan, tetapi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Berdasarkan hasil sintesis beberapa penelitian, efektivitas implementasi assistive technology dipengaruhi oleh kesiapan sekolah, kompetensi guru, kemampuan peserta didik dalam menggunakan teknologi, dukungan keluarga, serta ketersediaan

kebijakan yang mendukung pendidikan inklusif (Alimović, 2024; Kerdar et al., 2024).

Salah satu faktor pendukung utama adalah tersedianya perangkat teknologi yang mudah diakses oleh siswa tunanetra. Perangkat seperti screen reader, refreshable Braille display, perangkat lunak pembaca dokumen, serta aplikasi berbasis kecerdasan buatan memungkinkan peserta didik mengakses instrumen evaluasi secara mandiri. Penelitian Muhsin et al. (2024) menunjukkan bahwa teknologi yang dirancang berdasarkan prinsip aksesibilitas mampu meningkatkan efektivitas proses evaluasi karena peserta didik dapat membaca soal, memahami instruksi, dan memberikan jawaban tanpa bantuan langsung dari guru. Selain itu, perkembangan perangkat lunak yang semakin mudah digunakan (user-friendly) turut meningkatkan kenyamanan peserta didik dalam mengikuti proses evaluasi.

Kompetensi guru juga menjadi faktor yang sangat menentukan keberhasilan implementasi assistive technology. Guru tidak hanya dituntut mampu mengoperasikan perangkat teknologi, tetapi juga memiliki kemampuan dalam menyusun

instrumen evaluasi yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik tunanetra. Instrumen evaluasi harus disajikan dalam format yang kompatibel dengan screen reader atau perangkat Braille digital sehingga seluruh peserta didik memperoleh kesempatan yang sama dalam mengakses soal. Lima dan Ulbricht (2023) menegaskan bahwa keberhasilan pemanfaatan teknologi asistif sangat dipengaruhi oleh kesiapan pendidik dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran dan evaluasi.

Selain guru, kemampuan peserta didik dalam mengoperasikan teknologi juga berpengaruh terhadap efektivitas penggunaan assistive technology. Peserta didik yang telah terbiasa menggunakan perangkat aksesibel cenderung lebih mandiri dalam menyelesaikan tugas maupun mengikuti evaluasi dibandingkan peserta didik yang baru mengenal teknologi tersebut. Oleh karena itu, pelatihan penggunaan teknologi sejak jenjang pendidikan dasar menjadi langkah penting untuk meningkatkan literasi digital sekaligus membangun kemandirian belajar siswa tunanetra (Dabi & Golga, 2024).

Di sisi lain, berbagai penelitian juga mengidentifikasi sejumlah hambatan dalam implementasi assistive technology. Hambatan yang paling sering ditemukan adalah keterbatasan anggaran sekolah untuk menyediakan perangkat teknologi yang masih memiliki harga relatif tinggi. Kondisi ini menyebabkan tidak semua sekolah luar biasa maupun sekolah inklusif memiliki fasilitas yang memadai untuk mendukung pelaksanaan evaluasi berbasis teknologi. Selain itu, belum meratanya akses internet di beberapa daerah juga menjadi kendala dalam penggunaan platform evaluasi berbasis daring (Kaya & Boşnak, 2025).

Hambatan lainnya adalah masih terbatasnya pelatihan bagi guru mengenai penggunaan teknologi aksesibel. Sebagian guru masih mengandalkan metode evaluasi konvensional karena belum memahami cara menyusun soal digital yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik tunanetra. Kerdar et al. (2024) menjelaskan bahwa rendahnya kompetensi digital pendidik dapat mengurangi efektivitas implementasi assistive technology, meskipun perangkat telah tersedia di sekolah.

Dukungan keluarga juga memiliki peran penting dalam keberhasilan pemanfaatan assistive technology. Peserta didik yang memperoleh kesempatan menggunakan perangkat teknologi di rumah umumnya memiliki keterampilan digital yang lebih baik dibandingkan peserta didik yang hanya menggunakan teknologi di sekolah. Oleh karena itu, kolaborasi antara sekolah, keluarga, dan pemerintah diperlukan agar penggunaan assistive technology dapat berlangsung secara berkelanjutan serta memberikan manfaat yang optimal bagi perkembangan akademik maupun kemandirian siswa tunanetra.

Berdasarkan hasil sintesis tersebut, dapat disimpulkan bahwa keberhasilan implementasi assistive technology memerlukan dukungan dari berbagai aspek, yaitu penyediaan sarana dan prasarana yang memadai, peningkatan kompetensi guru, penguatan literasi digital peserta didik, keterlibatan keluarga, serta kebijakan pendidikan yang mendukung penggunaan teknologi aksesibel. Apabila seluruh faktor tersebut dapat dipenuhi, maka assistive technology berpotensi menjadi salah satu solusi

efektif dalam menciptakan sistem evaluasi hasil belajar yang lebih inklusif, objektif, dan berpusat pada kebutuhan peserta didik.

4. Implikasi Pemanfaatan Assistive Technology bagi Pendidikan Khusus

Hasil sintesis berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan assistive technology memberikan implikasi yang luas terhadap pengembangan pendidikan khusus, terutama dalam menciptakan sistem evaluasi yang lebih inklusif, objektif, dan berpusat pada kebutuhan peserta didik. Teknologi asistif tidak lagi dipandang hanya sebagai alat bantu untuk mengatasi hambatan penglihatan, tetapi telah berkembang menjadi bagian penting dalam mendukung proses pembelajaran, asesmen, serta pengembangan kemandirian siswa tunanetra. Pemanfaatan teknologi yang tepat memungkinkan peserta didik memperoleh kesempatan yang sama dalam menunjukkan kemampuan akademiknya tanpa terhambat oleh keterbatasan penglihatan (Alimović, 2024; Kerdar et al., 2024).

Bagi guru pendidikan khusus maupun guru di sekolah inklusif, assistive technology memberikan

alternatif dalam mengembangkan instrumen evaluasi yang lebih aksesibel. Guru dapat menyusun soal dalam format digital yang kompatibel dengan screen reader, menyediakan materi dalam bentuk dokumen elektronik yang mudah diakses, serta memberikan umpan balik secara lebih cepat melalui platform digital. Dengan demikian, proses evaluasi tidak hanya menjadi lebih efisien, tetapi juga mampu meningkatkan kualitas penilaian karena peserta didik dapat mengerjakan soal secara mandiri sesuai dengan kemampuan yang dimiliki (Muhsin et al., 2024).

Dari perspektif peserta didik, penggunaan assistive technology berkontribusi terhadap peningkatan kemandirian belajar (independent learning). Peserta didik tidak lagi sepenuhnya bergantung pada guru atau pendamping untuk membaca soal maupun memahami instruksi evaluasi. Kesempatan untuk mengakses informasi secara mandiri dapat meningkatkan rasa percaya diri, motivasi belajar, serta kemampuan dalam mengambil keputusan ketika menyelesaikan tugas akademik. Kondisi ini sejalan dengan tujuan pendidikan khusus yang tidak hanya berorientasi pada pencapaian

akademik, tetapi juga pada pengembangan kemampuan hidup mandiri (independent living skills) (Dabi & Golga, 2024; Kaya & Boşnak, 2025).

Meskipun demikian, implementasi assistive technology memerlukan dukungan dari berbagai pihak. Pemerintah perlu memperluas penyediaan perangkat teknologi aksesibel di sekolah, menyelenggarakan pelatihan bagi guru, serta mengembangkan kebijakan yang mendorong pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran dan evaluasi. Di sisi lain, sekolah perlu membangun budaya pembelajaran yang inklusif dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggunakan teknologi secara berkelanjutan. Kolaborasi antara sekolah, keluarga, dan pengembang teknologi juga menjadi faktor penting agar perangkat yang digunakan benar-benar sesuai dengan kebutuhan siswa tunanetra.

Dengan demikian, assistive technology memiliki potensi besar untuk meningkatkan mutu layanan pendidikan khusus di Indonesia. Apabila didukung oleh kebijakan yang tepat, kompetensi guru yang

memadai, serta ketersediaan sarana yang aksesibel, teknologi asistif dapat menjadi salah satu inovasi penting dalam mewujudkan sistem evaluasi hasil belajar yang lebih adil, objektif, dan berorientasi pada kemandirian peserta didik.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur, dapat disimpulkan bahwa assistive technology merupakan salah satu inovasi yang efektif dalam mendukung evaluasi hasil belajar mandiri bagi siswa tunanetra. Berbagai teknologi seperti screen reader, refreshable Braille display, aplikasi Optical Character Recognition (OCR), serta perangkat berbasis kecerdasan buatan terbukti mampu meningkatkan aksesibilitas terhadap instrumen evaluasi, memperkuat kemandirian peserta didik, serta membantu menciptakan proses penilaian yang lebih objektif. Pemanfaatan teknologi tersebut memungkinkan siswa tunanetra mengakses soal, memahami instruksi, dan menyelesaikan evaluasi secara lebih mandiri sehingga hasil penilaian lebih mencerminkan kemampuan akademik yang dimiliki.

Hasil sintesis penelitian juga menunjukkan bahwa efektivitas assistive technology dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain ketersediaan perangkat yang aksesibel, kompetensi guru dalam mengembangkan evaluasi berbasis teknologi, kemampuan digital peserta didik, dukungan keluarga, serta kebijakan sekolah yang mendukung pendidikan inklusif. Oleh karena itu, implementasi teknologi asistif tidak cukup hanya dengan menyediakan perangkat, tetapi juga memerlukan peningkatan kapasitas sumber daya manusia serta dukungan kebijakan yang berkelanjutan.

Artikel ini menunjukkan bahwa assistive technology memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan kualitas evaluasi hasil belajar bagi siswa tunanetra. Ke depan, diperlukan lebih banyak penelitian empiris di Indonesia yang mengkaji efektivitas penggunaan teknologi asistif dalam berbagai jenjang pendidikan serta pengembangan model evaluasi digital yang lebih adaptif sesuai dengan karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus. Dengan demikian, pemanfaatan assistive technology diharapkan dapat mendukung terwujudnya sistem

pendidikan yang lebih inklusif, adil, dan berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimović, S. (2024). Benefits and challenges of using assistive technology in the education and rehabilitation of individuals with visual impairments. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*.
<https://doi.org/10.1080/17483107.2024.2344802>
- American Foundation for the Blind. (2023). *Technology and Accessibility for Students with Visual Impairment*. New York: AFB.
- Dabi, G. K., & Golga, D. N. (2024). The role of assistive technology in supporting the engagement of students with visual impairment in learning mathematics: An integrative literature review. *British Journal of Visual Impairment*.
<https://doi.org/10.1177/02646196231158922>
- Hamideh Kerdar, S., Bächler, L., & Kirchhoff, B. M. (2024). The accessibility of digital technologies for people with visual impairment and blindness: A scoping review. *Discover Computing*, 27(24).
<https://doi.org/10.1007/s10791-024-09460-7>
- International Council for Education of People with Visual Impairment. (2023). *Assistive Technology in Education for Learners with Visual Impairment*. ICEVI.
- Kaya, M. C., & Boşnak, Ö. (2025). Use of Assistive Technology in Visual

- Impairment: A Systematic Review. *The Journal of Limitless Education and Research*, 10(2), 251–270.
<https://doi.org/10.29250/sead.1604285>
- Lima, A. C., & Ulbricht, V. R. (2023). The use of assistive technology: Relevant factor in the teaching and learning process of students with visual impairments. *Educere et Educare*.
<https://doi.org/10.48075/educare.v18i45.31339>
- Muhsin, Z. J., Qahwaji, R., Ghanchi, F., & Al-Taee, M. A. (2024). Review of substitutive assistive tools and technologies for people with visual impairments: Recent advancements and prospects. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 18(1), 135–156.
<https://doi.org/10.1007/s12193-023-00427-4>
- Nerri, I. A., Purbaningrum, E., Wijastuti, A., Andajani, S. J., & Siddik, M. A. B. (2023). Literature review: Orientation and mobility assistive technology for students with visual impairment. *Journal of ICSAR*, 7(1), 37–46.
<https://doi.org/10.17977/um005v7i12023p37>
- Pestana, E. G. M., Lievore, P. T. M., & Melo, D. C. F. (2023). The contributions of digital assistive technologies to the learning of visually impaired students: A literature review. *Cadernos de Pesquisa em Educação*.
- Perkins School for the Blind. (2022). *Assistive Technology for Students with Visual Impairment*. Watertown, MA.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Triyono, L., Gernowo, R., Prayitno, & Cholil, S. R. (2023). A systematic review of artificial intelligence in assistive technology for people with visual impairment. *Kinetik*, 8(4).
<https://doi.org/10.22219/kinetik.v8i4.1772>
- UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education*. Paris: UNESCO.
- World Health Organization. (2022). *Global Report on Health Equity for Persons with Disabilities*. Geneva: World Health Organization.