

MENINGKATKAN KUALITAS BELAJAR MELALUI TEKNOLOGI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK ANAK YANG BERKEBUTUHAN KHUSUS

Yeti Inayah¹, Teguh Prasetyo²

^{1,2} Universitas Djuanda, Bogor

Email: teguh@unida.ac.id¹, yetiinayah6@gmail.com²

Abstrak: Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peran teknologi dalam meningkatkan aksesibilitas, efektivitas, dan inklusivitas pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus di sekolah inklusif. Melalui studi literatur, penelitian menganalisis berbagai artikel jurnal yang membahas penggunaan teknologi dalam pembelajaran anak berkebutuhan khusus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi menawarkan berbagai media pembelajaran yang efektif, seperti *Text-to-Speech (TTS)*, perangkat *Braille* elektronik, *Non-Visual Desktop Access (NVDA)*, komputer, proyektor, handphone atau tablet, dan *Augmented Reality (AR)*. Media ini membantu anak dengan kebutuhan khusus dalam mengakses informasi, berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, dan memahami konsep abstrak dengan lebih mudah. Kesimpulannya, teknologi memainkan peran penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan mendukung bagi anak dengan kebutuhan khusus. Teknologi mendorong kemandirian, meningkatkan motivasi, dan memperluas akses terhadap berbagai sumber belajar. Kemajuan teknologi diharapkan akan semakin meningkatkan aksesibilitas, efektivitas, dan inklusivitas pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus di masa depan.

Kata Kunci: Media pembelajaran; Anak berkebutuhan Khusus; Teknologi.

Abstract: The purpose of this study was to determine the role of technology in improving accessibility, effectiveness, and inclusiveness of learning for children with special needs in inclusive schools. Through a literature study, the study analyzed various journal articles that discussed the use of technology in learning for children with special needs. The results of the study showed that technology offers a variety of effective learning media, such as *Text-to-Speech (TTS)*, electronic *Braille* devices, *Non-Visual Desktop Access (NVDA)*, computers, projectors, mobile phones or tablets, and *Augmented Reality (AR)*. These media help children with special needs access information, actively participate in learning, and understand abstract concepts more easily. In conclusion, technology plays an important role in creating a more inclusive and supportive learning environment for children with special needs. Technology encourages independence, increases motivation, and expands access to various learning resources. Technological advances are expected to further improve the accessibility, effectiveness, and inclusiveness of learning for children with special needs in the future.

Keywords: Learning media; Children with Special Needs; Technology.

Pendahuluan

Di era modern ini, pengetahuan dan teknologi terkombinasi menjadi industri utama bagi pendidik. Penggunaan teknologi pada pembelajaran era Industri 4.0 pun bukan lagi hanya pilihan saja, tetapi terutama sebuah kewajiban bagi mengoptimalkan efektivitas serta efisiensi proses belajar mengajar. Dengan bantuan teknologi, siswa dan guru dapat meraih materi pembelajaran dalam cara yang lebih luas, fleksibel, serta interaktif

(Kapitang et al., 2023). Teknologi di bidang pendidikan tidak hanya dianggap sebagai ilmu, tetapi juga sebagai sumber informasi dan media pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran pada saat ini. Dalam mendukung proses pembelajaran, teknologi sangat penting hal tersebut sudah terbukti cukup efektif dan efisien, serta adanya unsur yang menarik memberikan nilai tambah (Salsabila & Agustian, 2021).

Dalam dunia pendidikan, media pembelajaran merupakan komponen yang sangat krusial dalam membantu guru menciptakan pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami siswa. Penggunaan media relevan dan kreatif bukan hanya meningkatkan minat belajar, tetapi juga mendukung siswa dalam menyerap pengetahuan secara lebih efektif. Media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran berperan besar dalam meningkatkan kualitas belajar mengajar (Sapriyah, 2019). Dengan memilih media yang sesuai, siswa dapat memahami pelajaran lebih baik dan mendukung pemahaman mereka secara mendalam. Terdapat media yang digunakan dalam proses pembelajaran seperti media visual, audio, audio-visual. Setiap jenis mempunyai kelebihan dalam menopang proses belajar mengajar. Media visual menggunakan unsur seperti gambar, grafik, diagram, poster atau komik digital. Sebagai contoh, komik digital yang menarik digabungkan dengan teks berbentuk gambar menarik untuk menyampaikan informasi. Demikian media audio, audio bergantung kepada suara sebagai sarana penyampaian materi. Misalnya sebuah rekaman audio, podcast atau narasi langsung bersumber guru yang menjelaskan konsep tertentu (Devista & Kadafi, 2021).

Dalam dunia Pendidikan hak atas pendidikan yang sama harus ditekankan bagi setiap siswa, termasuk anak berkebutuhan khusus. Dalam dunia pendidikan, inklusivitas sangatlah penting. Sistem pendidikan harus diatur sedemikian rupa sehingga dapat memberikan layanan yang sesuai di semua lingkungan, termasuk bagi Anak dengan gangguan belajar. Penyediaan layanan pendidikan khusus harus disesuaikan dengan kebutuhan ABK, seperti penggunaan metode pengajaran yang sesuai, pelatihan guru yang khusus, media pembelajaran yang sesuai, dan fasilitas yang memadai (Una et al., 2023).

Kebijakan pendidikan inklusif merujuk pada peraturan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia. UUD 1945 Pasal 28H ayat (2) menegaskan bahwa setiap individu berhak atas fasilitas dan perlakuan khusus untuk memperoleh kesempatan dan manfaat yang setara dalam mencapai persamaan dan keadilan. Pemerintah telah mengeluarkan kebijakan terkait pendidikan inklusif bagi peserta didik berkebutuhan khusus yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, khususnya pada Bab IV Pasal 5 ayat 2, 3, dan 4, serta Pasal 32, yang menekankan bahwa pendidikan khusus ditujukan bagi peserta didik yang memiliki kelainan (fisik, emosional, mental, intelektual, atau sosial) atau peserta didik dengan kecerdasan luar biasa, yang diselenggarakan secara inklusif di tingkat dasar maupun menengah (Arriani et al., 2022). Untuk melaksanakan pendidikan inklusi dengan baik, banyak pihak harus terlibat, termasuk peran teknologi pembelajaran yang berperan dalam merancang pembelajaran dan menyelesaikan masalah dalam konteks pendidikan inklusif (Ariyanto, 2017).

Media pembelajaran memiliki peranan yang signifikan dalam proses pendidikan. Para guru memanfaatkan media tersebut untuk menyampaikan materi kepada siswa, sehingga lebih mudah dipahami. Pemanfaatan media pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar, motivasi, serta memberikan pengaruh psikologis dalam proses pembelajaran, terutama bagi siswa dengan kebutuhan khusus (Wulandari et al., 2023). Menurut hasil penelitian Kapitang dkk., (Kapitang et al., 2023). Ditemukan bahwa guru mendapatkan kemudahan dalam menyampaikan materi pelajaran saat menggunakan media interaktif sebagai alat pembelajaran bagi siswa berkebutuhan khusus (Velinda et al., 2024). Media teknologi dalam proses belajar memberikan beragam keunggulan, seperti meningkatkan akses, interaktif, dan personalisasi pembelajaran. Teknologi tidak hanya menjadikan pembelajaran lebih menarik dan efektif, tetapi juga mampu disesuaikan dengan kebutuhan setiap individu. Bagi anak berkebutuhan khusus, teknologi membuka peluang baru untuk belajar dengan lebih efisien. Mereka dapat memanfaatkan teknologi untuk mengakses informasi, belajar sesuai dengan kecepatan mereka, memperkuat jaringan sosial, serta merasakan pengalaman belajar yang mendalam (Miftahul et al., 2023).

Keunggulan utama penelitian adalah fokus pada temuan yang menyeluruh tentang berbagai media pembelajaran yang diakses oleh anak berkebutuhan khusus. Penelitian ini secara eksplisit menampilkan dan menganalisis berbagai jenis media pembelajaran, berbeda dengan penelitian sejenis yang hanya fokus pada satu jenis media. Hal ini memungkinkan pemahaman yang lebih luas dan mendalam tentang opsi yang tersedia, serta keuntungan dan kekurangan masing-masing media dalam konteks pendidikan inklusif. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang berarti bagi siswa dan praktisi dalam memilih dan menerapkan media pembelajaran yang paling tepat dan efektif untuk memenuhi kebutuhan belajar yang beragam dari anak yang memiliki kebutuhan khusus.

Tujuan penelitian adalah difokuskan pada pengembangan teknologi adaptif untuk pendidikan inklusif agar dapat memberikan kesempatan kepada berbagai kalangan siswa, terutama yang membutuhkan perhatian khusus. Penggunaan media pendidikan, melalui teknologi, memungkinkan guru menyampaikan informasi kepada siswa

dengan lebih jelas. Dengan dukungan teknologi, pembelajaran untuk anak berkebutuhan khusus dapat disesuaikan dengan kebutuhan mereka, sehingga pemahaman mereka dapat berkembang dengan baik dan kualitas pembelajaran meningkat.

Metode

Penelitian memanfaatkan pendekatan deskriptif kualitatif dengan studi literatur yang bertujuan menjelaskan temuan peneliti dari beberapa artikel jurnal yang diselidiki (Aryana, 2021). Menurut (Sugiyono, 2020) menjelaskan bahwa metode kualitatif ialah strategi penelitian yang menekankan filosofi postpositivisme digunakan untuk mengamati objek secara alami, di mana peneliti berfungsi sebagai instrumen utama. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik triangulasi, analisis data bersifat induktif atau kualitatif, dan penelitian kualitatif lebih fokus pada makna daripada generalisasi. Studi literatur ini dilakukan dengan menyadari bahwa pengetahuan diperoleh melalui pengumpulan, analisis, dan sintesis berbagai sumber informasi yang telah ada sebelumnya.

Tujuan studi literatur adalah untuk memahami dasar teori, konsep, atau temuan yang relevan dengan topik penelitian, serta mencari celah atau peluang penelitian lebih lanjut. Melalui studi literatur, peneliti dapat membangun dasar argumen penelitian yang kuat, memahami perkembangan terbaru dalam bidang terkait, dan menghindari duplikasi penelitian. Studi literatur pendekatan penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyatukan referensi teori yang relevan terkait dengan permasalahan atau kasus yang menjadi fokus penelitian. Studi literatur memiliki tiga fungsi inti sebagai dasar untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan permasalahan penelitian, dapat menjadi dasar teori bagi peneliti, serta panduan untuk memahami konteks dan arah penelitian (Saputra, 2017).

Dalam penelitian, Publish or Perish 8 (PoP8) sebagai alat utama dalam proses pemilihan data. PoP8 memudahkan pencarian literatur ilmiah dengan menggunakan *Google Scholar*, yang dipilih karena cakupannya yang luas dan mudah diakses. Sejumlah besar artikel dibuat sebagai hasil dari proses pencarian pada PoP8. Tahap penyaringan yang ketat diterapkan untuk memastikan kualitas dan relevansi data. Perangkat lunak manajemen referensi yang disebut Mendeley digunakan untuk mengorganisasi dan mengelola artikel yang lolos penyaringan. Perangkat lunak tersebut membantu dalam mengelola, mengorganisasi, dan mengakses referensi secara efektif (Fransiska et al., 2024).

Kriteria inklusi artikel dalam penelitian meliputi publikasi pada rentang tahun 2015-2023, diterbitkan dalam jurnal ilmiah bereputasi, dan ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Metode penelitian yang digunakan harus bersifat kuantitatif atau kualitatif. Seleksi artikel dilakukan berdasarkan relevansi dengan topik penelitian, yang difokuskan pada penerapan teknologi assistif untuk pendidikan inklusif. Pencarian artikel menggunakan kata kunci spesifik seperti "teknologi *Augmented Reality*," "pendidikan inklusif," "media teknologi anak berkebutuhan khusus," "teknologi *Text to Speech (TTS)*," "teknologi *Non-Visual Desktop Access (NVDA)*," "teknologi *Braille*," dan "pemanfaatan media interaktif." Kriteria inklusi yang ketat ini bertujuan untuk memastikan kualitas dan relevansi data yang digunakan dalam analisis penelitian. Informasi yang diekstrak dari setiap artikel meliputi identitas penulis, tahun publikasi, nama dan asal negara penerbit jurnal, tujuan penelitian, kerangka teori atau model yang digunakan, konsep yang dikaji, metodologi penelitian, karakteristik sampel atau partisipan, dan temuan penelitian.

Temuan dan Diskusi

Temuan

Teknologi menyediakan beragam media yang bisa dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran anak dengan kebutuhan khusus. Fungsi utama teknologi sebagai media pembelajaran adalah untuk membuka jalan bagi anak dengan kebutuhan khusus dalam menghadapi berbagai tantangan di sekolah inklusif, sehingga mereka dapat memperoleh pendidikan dengan lebih baik dan berada dalam lingkungan belajar yang lebih mendukung. Berdasarkan berbagai hasil penelitian, terdapat lima pendapat hasil penelitian mengenai media pembelajaran berbasis teknologi yang efektif untuk anak berkebutuhan khusus di sekolah inklusif.

Table 1. Artikel Penelitian Teknologi Media Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus

| No | Penulis | Judul Penelitian | Tujuan | Hasil Utama |
|----|----------------------|--|---|---|
| 1. | M. Hasbih Ashshidiqi | Teknologi Asistif <i>Text-to-Speech (TTS)</i> pada Kemampuan | Tujuan penelitian ini adalah menganalisis secara deskriptif | Hasil riset menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi asistif <i>Text-To-Speech (TTS)</i> memiliki dampak |

| | | | |
|---|--|--|--|
| (Ashshidiqi, 2020) | Membaca Pemahaman Anak Disleksia | penggunaan teknologi <i>Text-To-Speech (TTS)</i> dalam meningkatkan kemampuan membaca pemahaman anak dengan kesulitan belajar, khususnya anak disleksia. | yang signifikan terhadap kemampuan baca anak disleksia. Dengan bantuan TTS, anak disleksia dapat membaca secara lebih mandiri, baik di dalam maupun di luar kelas, serta membaca teks dengan menggunakan suara untuk memahami kata-kata dan kalimat yang sulit. Hal ini berkontribusi pada peningkatan kemandirian mereka dalam belajar membaca dan memahami teks. Tidak hanya itu, TTS juga memberikan dorongan pada kemampuan kognitif yang diperlukan untuk mengenali kata, memungkinkan anak disleksia untuk lebih fokus pada pemahaman teks. Dengan menggunakan teknologi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan TTS secara teratur dapat meningkatkan kemampuan membaca pemahaman anak disleksia, dan dapat digabungkan dengan teknologi lain, seperti eBook, untuk lebih meningkatkan pengalaman membaca anak. |
| 2. Hidayat, Muhammad Yusuf (Hidayat & Yusuf, 2020) | Rancang Bangun Perangkat Belajar Braille Elektronik Berbasis <i>Raspberry Pi</i> | Tujuan utama penelitian ini adalah merancang dan membangun perangkat belajar braille elektronik dengan menggunakan <i>Raspberry Pi</i> untuk membantu anak tunanetra dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan mengatasi hambatan yang dihadapi anak tunanetra dalam mengakses pendidikan, terutama dalam mempelajari huruf <i>Braille</i> . | Hasil dari penelitian ini adalah keberhasilan merancang dan membangun perangkat belajar braille elektronik berbasis <i>Raspberry Pi</i> yang dapat membantu anak tunanetra dalam belajar. Perangkat ini terbukti dapat membaca huruf, angka, simbol, kata, dan susunan kata dalam kode <i>Braille</i> , dan juga menerjemahkan kata dari bahasa Indonesia ke bahasa Inggris dan sebaliknya. Sehingga, perangkat ini juga dapat memberikan umpan balik berupa suara untuk setiap inputan, sehingga anak tunanetra dapat mendengar hasil inputan mereka. Dengan demikian, perangkat ini memiliki potensi yang besar untuk membantu anak tunanetra dalam belajar dan meningkatkan kualitas pembelajaran mereka. |
| 3. Sugiyo, Fajar Septian | Model Pembelajaran Pemrograman Bahasa C++ untuk Tunanetra dengan | Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model pembelajaran bahasa | Penelitian berhasil membuktikan bahwa model pembelajaran bahasa pemrograman C++ yang dirancang khusus untuk tunanetra dengan pendekatan problem based learning (PBL) sangat efektif, terutama dalam |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| | (Sugiyono & Septian, 2022) | Metode Problem Based Learning | pemrograman C++ yang efektif bagi tunanetra dengan menggunakan metode Problem Based Learning (PBL). | pemanfaatan pembaca layar seperti <i>Non-Visual Desktop Access</i> (NVDA) sebagai media pembelajaran. Buku panduan yang dihasilkan dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan dan kemampuan tunanetra dalam mengakses informasi, disertai penjelasan yang detail dan spesifik, serta menggunakan bahasa yang mudah dimengerti. Hasil tes yang dilakukan terhadap lima orang narasumber tunanetra menunjukkan hasil positif, dengan skor maksimal (5 dari 5) untuk setiap responden. Hal ini menunjukkan bahwa panduan pembelajaran yang disusun dapat memberikan bantuan kepada tunanetra dalam memahami konsep dan pemrograman C++ dengan bantuan NVDA. |
| 4. | Noer Hanifah Lestari, Deti Novianti, Fahmi Zen, Difa'ul Husna (Lestari et al., 2024) | Model Pembelajaran bagi Anak Berkebutuhan Khusus Tuna Wicara di SLBN 1 Kulon Progo | Penelitian ingin mengidentifikasi media dan teknologi yang digunakan untuk mendukung pembelajaran PAI bagi anak tuna wicara. | Hasil penelitian menunjukkan bahwa SLBN 1 Kulon Progo telah memanfaatkan berbagai media berbasis teknologi untuk mendukung proses pembelajaran bagi anak tunawicara, seperti komputer, proyektor, dan handphone atau tablet. Penggunaan media visual dan interaktif ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan partisipasi anak tunawicara, membuat mereka lebih tertarik dan termotivasi dalam belajar. Komputer dan proyektor digunakan untuk menampilkan video, animasi, dan presentasi yang lebih menarik dan interaktif. Handphone atau tablet juga digunakan untuk mengakses aplikasi edukatif khusus yang membantu anak tunawicara dalam belajar. Dengan demikian, media dan teknologi dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran bagi anak tunawicara. |
| 5. | Muhammad Rizky Arbaah Barmula, Hindarto, Hindarto, Ade Eviyanti | Aplikasi Pengenalan Hewan untuk Anak Berkebutuhan Khusus Berbasis <i>Augmented Reality</i> | Tujuan utama penelitian ini adalah merancang dan membuat aplikasi game edukasi berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR) untuk | Hasil penelitian menunjukkan keberhasilan pengembangan aplikasi pengenalan hewan untuk anak berkebutuhan khusus berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR). Aplikasi ini berhasil dibuat menggunakan metode MDLC (<i>Multimedia</i> |

(Barmula et al., 2023)

membantu anak Development Life Cycle), yang berkebutuhan khusus autisme mencakup tahap konsep, desain, dalam mengenal pengumpulan bahan, pembuatan, benda khususnya pengujian, dan distribusi. Aplikasi ini menampilkan berbagai jenis hewan dengan tiga habitat berbeda (darat, udara, air) beserta fitur suara hewan yang sesuai. Pengguna dapat mengarahkan kamera pada marker yang telah ditentukan untuk melihat model hewan 3D. Aplikasi ini diuji menggunakan metode black box testing, dan hasilnya menunjukkan bahwa semua sistem berfungsi sebagaimana mestinya. Penelitian ini menyoroti potensi aplikasi ini sebagai media pembelajaran yang inovatif untuk anak berkebutuhan khusus, khususnya anak autis, dengan harapan dapat membantu anak autis dalam mengenali hewan dan habitatnya dengan cara yang lebih menarik dan interaktif.

Analisis lima artikel penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti aplikasi interaktif dan perangkat lunak pendidikan, dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan anak berkebutuhan khusus, terutama bagi mereka yang memiliki autisme, tunanetra, tunawicara, dan disabilitas. Pertama, teknologi *Text-to-Speech (TTS)* terbukti efektif membantu anak disleksia dan tunanetra dalam membaca, mengubah teks tertulis menjadi audio yang memudahkan pemahaman. Kedua, sistem *Braille* elektronik berbasis *Raspberry Pi* memfasilitasi pembelajaran membaca huruf, angka, dan simbol, serta menerjemahkan antara bahasa Indonesia dan Inggris. Ketiga, perangkat lunak *Non-Visual Desktop Access (NVDA)* berfungsi sebagai pembaca layar, meningkatkan aksesibilitas informasi dengan penjelasan yang detail dan mudah dipahami. Keempat, kombinasi komputer, proyektor, dan perangkat portabel seperti handphone atau tablet digunakan sebagai media visual yang efektif untuk anak tunawicara, meningkatkan pemahaman dan partisipasi mereka. Sebaliknya, pemanfaatan teknologi *Augmented Reality (AR)* dalam proses pembelajaran anak berkebutuhan khusus masih sangat terbatas. Meskipun potensi AR dalam menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif sangat besar, implementasinya di sekolah inklusif masih jarang ditemukan. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kurangnya kesadaran akan manfaat AR, keterbatasan akses terhadap perangkat dan sumber daya yang dibutuhkan, serta kurangnya pelatihan bagi para pendidik dalam memanfaatkan teknologi AR secara efektif dalam konteks pendidikan inklusif.

Diskusi

Dalam setiap proses pembelajaran yang ditujukan untuk anak inklusif, terutama anak tunanetra dan disleksia, teknologi AI yang memiliki potensi besar adalah pengubah suara dan Teknologi *Text-to-Speech (TTS)*. Kedua teknologi ini memiliki potensi untuk merevolusi cara belajar mengajar bahasa Indonesia. Melalui bantuan pengubah suara, siswa dapat berlatih pengucapan dengan menyesuaikan suara mereka agar mirip dengan penutur asli bahasa Indonesia. Hal ini dapat signifikan meningkatkan keterampilan berbicara dan kepercayaan diri mereka (Pertwi, 2024). Pemanfaatan Teknologi *Text-to-Speech (TTS)* dalam proses pembelajaran bermanfaat besar bagi siswa tunanetra dengan cara meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran. Melalui TTS, teks tertulis dapat diubah menjadi suara, memungkinkan siswa tunanetra mendengarkan informasi dengan lancar tanpa memerlukan bantuan langsung dari orang lain. TTS memungkinkan akses siswa terhadap berbagai sumber belajar seperti buku digital, artikel, atau materi pembelajaran lain secara mandiri (Littell et al., 2018).

Di sisi lain, Teknologi *Text to Speech (TTS)* memberikan banyak manfaat bagi kelompok kecil orang dengan tunanetra dan disleksia. TTS membantu mereka bekerja lebih efisien dengan perangkat elektronik dan berkomunikasi dengan keluarga dan teman. Menurut (Rieke et al., 2016), TTS dapat menunjukkan kata berdasarkan suku kata dengan menggunakan pendekatan *Finte State Automata (FSA)*. Melalui pendekatan morfologi ini,

Teknologi *Text-to-Speech (TTS)* dapat menghasilkan suara yang semakin mirip dengan bahasa manusia. Teknologi *Text-to-Speech (TTS)* bisa menjadi solusi bagi anak dengan kebutuhan khusus, seperti anak yang mengalami disleksia dan tunanetra. Dengan menggunakan TTS, anak dapat fokus pada pemahaman isi materi tanpa terbebani oleh kesulitan membaca teks tertulis. Selain itu, TTS dapat digunakan untuk melatih keterampilan mendengar dan pemahaman bahasa, yang penting bagi anak dengan gangguan perkembangan bahasa atau keterbatasan komunikasi.

Meskipun banyak yang bisa dilakukan orangtua dalam mendukung pembelajaran anak di rumah, tidak semua mudah dilakukan. Beberapa orangtua mungkin kesulitan mendampingi anak karena kelelahan bekerja di pagi dan siang hari, sementara ada juga yang tidak bisa menulis atau membaca huruf *Braille* (Faradina, 2015). Anak tunanetra akan menerima pelajaran membaca dan menulis *Braille* di tingkat dasar. Anak yang mengalami gangguan penglihatan setelah dilakukan pemeriksaan ketajaman penglihatan dan sudut mata serta tidak dapat berfungsi dengan baik walaupun menggunakan alat bantu. Dampak dari kelainan ini membuat mereka membutuhkan *braille* sebagai sarana belajar dan lebih terlibat dalam aktivitas yang melibatkan indera peraba dan pendengaran. (Ginting et al., 2024).

Menulis *Braille* adalah bagian dari kurikulum bagi anak tunanetra. Biasanya, anak diajarkan menulis *Braille* sebelum belajar membacanya. *Braille* kumpulan titik-titik yang bisa dibaca dengan jari oleh tunanetra atau dengan masalah penglihatan (Faradina, 2015). Pada saat ini, *Braille* tidak lagi hanya berbasis tradisional. Seiring dengan perkembangan zaman, *Braille* telah berstransformasi menjadi teknologi yang canggih. *Braille* Teknologi dirancang untuk mendukung kebutuhan siswa khusus anak tunanetra. Perangkat *Braille* berbasis teknologi memberikan banyak manfaat bagi siswa tunanetra dalam proses pembelajaran. Dengan perangkat ini, siswa dapat mengakses teks *Braille* secara teknologi disertai modul audio yang memutar materi sesuai teks yang ditampilkan. Dengan *Braille* berbasis teknologi ini sebagai media pembelajaran, siswa tunanetra dapat belajar secara mandiri dan interaktif, sehingga meningkatkan kemampuan mereka dalam memahami dan menghafal materi pembelajaran lebih baik (Hidayat & Amin, 2017).

Selain penggunaan *Braille* berbasis teknologi terdapat *Non-Visual Desktop Access (NVDA)* adalah jenis perangkat lunak pembaca layar yang diinstal pada komputer untuk tunanetra. Kemahiran mereka dalam mengucapkan informasi teks di layar komputer membuktikan bahwa NVDA merupakan aplikasi yang sangat berarti bagi tunanetra. Selain itu, software pembaca layar yang dikembangkan oleh sekelompok programmer berasal dari Australia, juga menawarkan berbagai keunggulan yang membuatnya unik dari aplikasi sejenis. (Sugiyono & Septian, 2022). Dalam sektor pendidikan, NVDA berguna bagi penggunaannya dalam mengoperasikan Microsoft Office, seperti Microsoft Word, dan juga berfungsi sebagai perantara dalam membaca materi (Azzahra et al., 2024).

Pemanfaatan *Non-Visual Desktop Access (NVDA)* bertujuan untuk meningkatkan aksesibilitas serta kualitas pembelajaran bagi anak yang mengalami tunanetra, terutama dalam mengikuti perkembangan teknologi zaman. Sebagai pembaca layar open source, NVDA membantu anak tunanetra dalam mengakses informasi secara mandiri dengan mengubah teks di layar komputer menjadi suara. Dengan teknologi ini, siswa tunanetra dapat belajar membaca, menulis, dan berhitung, serta aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran yang biasanya sulit diakses oleh mereka. Melalui NVDA, anak tunanetra dapat belajar dengan lebih mudah, mandiri, dan inklusif, mengurangi hambatan yang dapat muncul dalam mengakses materi pembelajaran jarak jauh (Nurhikmah & Awalya, 2021).

Dengan pesatnya kemajuan teknologi, para guru dan murid sekarang dapat mengakses materi pembelajaran secara daring, memperluas pengetahuan dan wawasan mereka dari berbagai sumber online. Pemanfaatan teknologi juga mencakup aplikasi dan perangkat lunak pendukung komunikasi yang amat bermanfaat, terutama bagi mereka yang membutuhkan dukungan dalam proses belajar seperti anak tunawicara. Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi seperti komputer, proyektor, handphone atau tablet dalam pembelajaran anak tunawicara sangat beragam. Misalkan, komputer dan proyektor bisa dipakai untuk menampilkan gambar, video, dan animasi memudahkan pemahaman konsep secara visual. Sementara handphone atau tablet bisa digunakan untuk mengunduh aplikasi edukatif yang menawarkan latihan interaktif dan permainan yang menyenangkan (Lestari et al., 2024). Selain itu, teknologi ini juga memudahkan akses dan mempercepat sumber belajar online, sehingga dapat memperluas pengetahuan anak tunawicara. Penggunaan media tersebut harus disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan anak tunawicara, dengan dukungan dari guru dan orang tua. Dengan adanya teknologi tersebut proses pembelajaran menjadi lebih menari, interaktif, dan efektif bagi anak tunawicara.

Proses belajar sering kali berfokus pada kapasitas siswa dalam menghafal data, di mana otak siswa dipaksa untuk menyimpan berbagai materi yang diberikan oleh guru. Pendekatan ini sering tidak efektif dalam meningkatkan pemahaman yang mendalam serta rasa ingin tahu siswa. Oleh karena itu, metode belajar yang lebih inovatif diperlukan, salah satunya dengan memakai teknologi *Augmented Reality (AR)*. *Augmented Reality (AR)*

memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan aksesibilitas dan efektivitas pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus. Menciptakan lingkungan belajar yang adaptif dan menarik, AR memungkinkan mereka belajar melalui pengalaman langsung yang lebih kontekstual. Visualisasi interaktif dalam AR dapat membantu mengatasi keterbatasan dari metode pembelajaran konvensional, seperti kesulitan memahami konsep abstrak atau keterbatasan dalam interaksi fisik. AR dapat menyesuaikan kesulitan materi, menyediakan instruksi dalam berbagai format, dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih inklusif dengan memungkinkan anak dengan disabilitas dan autisme dapat ikut serta secara aktif (Adami & Budihartanti, 2016).

Aplikasi *Realitas Augmentasi (AR)* dapat menampilkan hewan di habitat aslinya, memberikan konteks yang lebih nyata untuk membantu anak memahami hubungan antara hewan dan lingkungannya. AR juga mampu menampilkan informasi mengenai hewan dalam format teks, audio, dan video, memudahkan akses bagi anak dengan berbagai kebutuhan belajar. Dengan demikian, AR dapat membantu anak dengan kebutuhan khusus untuk belajar dengan lebih efektif dan menyenangkan, serta meningkatkan aksesibilitas dan inklusivitas dalam pembelajaran (Barmula et al., 2023).

Dalam penelitian berkelanjutan, artikel ini akan mengeksplorasi lebih lanjut mengenai pemanfaatan teknologi dalam pendidikan anak berkebutuhan khusus. Penelitian lanjutan dapat difokuskan pada pengembangan dan integrasi teknologi baru, seperti *Augmented Reality (AR)* dan aplikasi berbasis kecerdasan buatan (AI), untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan inklusif. Selain itu, penting untuk melakukan studi tentang efektivitas berbagai media pembelajaran yang telah disebutkan, termasuk *Text-to-Speech (TTS)*, perangkat *Braille* berbasis teknologi, dan *NVDA*, dalam meningkatkan keterampilan akademik dan sosial anak dengan disabilitas. Penelitian ini juga dapat mencakup pengembangan kurikulum yang lebih adaptif dan penilaian terhadap pelatihan yang diperlukan untuk pendidik dalam menerapkan teknologi ini. Penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan anak berkebutuhan khusus dan memastikan bahwa semua anak memiliki akses yang sama terhadap kesempatan belajar yang berkualitas.

Kesimpulan

Teknologi memainkan peran penting dalam meningkatkan aksesibilitas, efektivitas, dan inklusivitas pembelajaran bagi anak berkebutuhan khusus. Media pembelajaran berbasis teknologi seperti *Text-to-Speech (TTS)*, perangkat *Braille elektronik*, *Non-Visual Desktop Access (NVDA)*, komputer, proyektor, handphone atau tablet, dan *Augmented Reality (AR)* membuka jalan bagi anak berkebutuhan khusus untuk mengatasi berbagai tantangan dalam pendidikan inklusif. Teknologi membantu mengakses informasi, berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, dan lebih mudah memahami konsep abstrak. Dengan cara ini, teknologi membantu menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan mendukung bagi anak berkebutuhan khusus, mendorong kemandirian, meningkatkan motivasi, dan memperluas akses ke berbagai sumber belajar.

Referensi

- Adami, F. Z., & Budihartanti, C. (2016). Penerapan Teknologi Augmented Reality pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis Android. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 2(1), 122–131. <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jtk/article/viewFile/370/279>
- Ariyanto, D. (2017). Peran Teknologi Pembelajaran dalam Mendukung Implementasi Pendidikan Inklusif. *International Conference On Special Education In Southeast Asia Region*, 381–385.
- Arriani, F., Agustiyawati, Rizki, A., Widiyanti, R., Wibowo, S., Tulalessy, C., Herawati, F., & Maryanti, T. (2022). Panduan Pendidikan Inklusif. In *Kepala Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi*. <https://kurikulum.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2022/08/Panduan-Pelaksanaan-Pendidikan-Inklusif.pdf>
- Aryana, S. (2021). Studi Literatur: Analisis Penerapan dan Pengembangan Penilaian Autentik Kurikulum 2013 pada Jurnal Nasional dan Internasional. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 4(1), 368–374.
- Ashshidiqi, M. H. (2020). Teknologi Asistif Text To Speech (TTS) pada Kemampuan Membaca Pemahaman Anak Disleksia. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 15(1), 1–5.
- Azzahra, A. H., Safitri, D., & Sujarwo, S. (2024). Peran Teknologi Non-Visual Desktop Access (NVDA) untuk Siswa Tunanetra dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(4), 1–7. <https://doi.org/10.47134/jtp.v1i4.606>
- Barmula, M. R. A., Hindarto, H., & Eviyanti, A. (2023). Aplikasi Pengenalan Hewan untuk Anak Berkebutuhan Khusus Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Informatika*, 23(2), 143–155. <https://doi.org/10.30873/ji.v23i2.3664>
- Devista, J. R., & Kadafi, T. T. (2021). Pemanfaatan Laman Web Make Beliefs Comix dalam Pembuatan Media

- Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Komik Digital. *Jurnal Pendidikan*, 30(2), 153–164. <https://doi.org/10.32585/jp.v30i2.1531>
- Faradina, Q. L. (2015). Pelatihan Baca Tulis Huruf Braille Dasar bagi Orang Tua Anak Tunanetra di YPAB-A Tegalsari Surabaya. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 1–8.
- Fransiska, K. A. W., Suarni, N. K., & Margunayasa, I. G. (2024). Perkembangan Kognitif Siswa pada Penggunaan Media Pembelajaran Digital Ditinjau dari Teori Jean Piaget: Kajian Literatur Sistematis. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 466–471. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i2.839>
- Ginting, L. R., Farahdiba, A., Harisandy, D., Sinaga, G. V. E., Purba, M. F., Raspati, F., Musyafa, R. H., & Putra, H. M. (2024). Peningkatan Literasi Braille pada Anak Tunanetra. *Atmosfer: Jurnal Pendidikan, Bahasa, Sastra, Seni, Budaya, Dan Sosial Humaniora*, 2(1), 173–181. <https://doi.org/10.59024/atmosfer.v2i1.667>
- Hidayat, & Amin, A. B. (2017). Perancangan dan Implementasi Iqra Braille Elektronik Berbasis Mikrokontroler dan Android. *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, 6(2), 75–83. <https://doi.org/10.34010/komputika.v6i2.1744>
- Hidayat, & Yusuf, M. (2020). Rancang Bangun Perangkat Belajar Braille Elektronik Berbasis Raspberry Pi. *Ultima Computing : Jurnal Sistem Komputer*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.31937/sk.v12i1.1541>
- Kapitang, F., Lutfio, M. I., Wijaya, M. I., Azizah, Y. L., & Husna, D. (2023). Penggunaan Teknologi Sebagai Media Pembelajaran pada Anak Berkebutuhan Khusus. *Jurnal Pendidikan*, 32(1), 121–128. <https://doi.org/10.32585/jp.v32i1.3489>
- Lestari, N. H., Novianti, D., Zen, F., & Husna, D. (2024). Model Pembelajaran bagi Anak Berkebutuhan Khusus Tuna Wicara di SLBN 1 Kulon Progo. *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Ilmu Pendidikan*, 3(1), 200–213.
- Littell, P., Kazantseva, A., Kuhn, R., Pine, A., Arppe, A., Cox, C., & Junker, M. O. (2018). Indigenous Language Technologies in Canada: Assessment, Challenges, and Successes. *International Conference on Computational Linguistics, Proceedings*, 2620–2632.
- Miftahul, J., Lalu Muhammad Arifrabani, & Abdul Aziz. (2023). Pengembangan Media dan Teknologi dalam Pembelajaran. *BLAZE : Jurnal Bahasa Dan Sastra Dalam Pendidikan Linguistik Dan Pengembangan*, 1(4), 156–168. <https://doi.org/10.59841/blaze.v1i4.683>
- Nurhikmah, & Awalya. (2021). Pengembangan Pembelajaran Anak Penyandang Tunanetra dengan Menggunakan Pembaca Layar NVDA di Masa Pandemi di SLB Al Imam Luwu. *Jurnal Literasi Digital*, 1(3), 186–191. <https://doi.org/10.54065/jld.1.3.2021.62>
- Pertiwi, R. R. (2024). Pemanfaatan Teknologi Text to Speech dan Voice Changer dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Seminar Nasional Ilmu Pendidikan*, 2(1), 181–187.
- Rieke, W. A., Tolle, H., & Setyawati, O. (2016). Pengembangan Aplikasi Text-to-Speech Bahasa Indonesia Menggunakan Metode Finite State Automata Berbasis Android. *JNTETI: Jurnal Nasional Teknik Elektron Dan Teknik Informatika*, 5(1), 2301–4156. https://www.academia.edu/61451518/Pengembangan_Aplikasi_Text_to_Speech_Bahasa_Indonesia_Menggunakan_Metode_Finite_State_Automata_Berbasis_Android
- Salsabila, H. U., & Agustian, N. (2021). Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(1), 124–133. <https://doi.org/10.55681/sentri.v3i7.3115>
- Sapriyah. (2019). Peran Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Diklat Review : Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan*, 2(1), 470–477. <https://doi.org/10.35446/diklatreview.v3i1.349>
- Saputra, S. Y. (2017). Permainan Tradisional vs Permainan Modern dalam Penanaman Nilai Karakter di Sekolah Dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal)*, 1(1), 85–94.
- Sugiyono, & Septian, F. (2022). Model Pembelajaran Pemrograman Bahasa C++ untuk Tunanetra dengan Metode Problem Based Learning. *Jurnal Maklumatika*, 8(2), 119–125.
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Una, W. M. L., Soro, M. V., Beku, Y. V., & Laksana, L. N. D. (2023). Pendekatan Layanan Pendidikan bagi Anak Berkebutuhan Khusus. *Jurnal Pendidikan Inklusi Citra Bakti*, 1(2), 148–158.
- Velinda, F., Valentinna, C. R., Ningrum, S. K., Hasanah, S. D., & Permatasari, T. (2024). Pemanfaatan Media Interaktif untuk Meningkatkan Kreativitas Anak Berkebutuhan Khusus di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(4), 2420–2430. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i4.7872>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928–3936. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>