



DIGITAL MATHEMATICS LEARNING COMPANION (DMLC): APLIKASI ANDROID GURU PENDAMPING KHUSUS MATEMATIKA BAGI PENYANDANG TUNANETRA BERBASIS SUARA

Clara Fatimah¹, Dwi Parinata², Arieska Efendy³, Yuli Santika⁴
^{1,2,3,4}Universitas Teknokrat Indonesia

¹clarafatimah20@gmail.com

Received: Mei 2021

Accepted: Juni 2021

Published: Juni 2021

Abstract

Based on Law no. 20 of 2003 education is the right of all Indonesian citizens, including persons with disabilities, especially in this article, namely people who are blind. The research objective is to develop technology-based teaching media for blind people. The learning media developed will help blind people learn mathematics independently like normal people in utilizing the sophistication of existing technology for independent learning. The application will be called Digital Mathematics Learning Companion (DMLC). DMLC is an application on the Android platform that is intended as a companion teacher for the visually impaired in learning mathematics. The DMLC application is an application on the Android platform that was developed with the facility of using voice both from instructions and commands to run the application. The application also allows users whose targets are visually impaired students to learn independently without being assisted by a special assistant teacher and run the application as a whole using voice commands and tap assistance as another alternative. In addition, users who cannot write braille can take advantage of this application to repeat the material until the user understands the material presented. The DMLC application can work optimally and effectively.

Keywords: Android Application, DMLC, Blind

Abstrak

Berdasarkan UU No. 20 Tahun 2003 pendidikan merupakan hak semua warga negara Indonesia tidak terkecuali penyandang disabilitas, khususnya pada artikel ini yakni penyandang tunanetra. Tujuan penelitian yakni mengembangkan media ajar berbasis teknologi bagi penyandang tunanetra. Media pembelajaran yang dikembangkan akan membantu penyandang tunanetra belajar matematika secara mandiri selayaknya masyarakat normal dalam memanfaatkan kecanggihan teknologi yang ada untuk belajar mandiri. Aplikasi tersebut akan dinamakan *Digital Mathematics Learning Companion (DMLC)*. DMLC merupakan sebuah aplikasi pada platform Android yang diperuntukan sebagai guru pendamping penyandang tunanetra belajar matematika. Aplikasi DMLC merupakan aplikasi pada platform Android yang dikembangkan dengan fasilitas penggunaan suara baik dari instruksi maupun perintah untuk menjalankan aplikasi. Aplikasi tersebut juga memungkinkan pengguna yang sasarannya siswa tunanetra dapat belajar mandiri tanpa di bantu oleh guru pendamping khusus serta menjalankan aplikasi secara keseluruhan dengan menggunakan perintah suara dan bantuan ketukan sebagai alternatif lainnya. Selain itu, pengguna yang tidak dapat menulis braille dapat memanfaatkan aplikasi ini untuk mengulang materi sampai pengguna memahami materi yang disampaikan. Aplikasi DMLC dapat bekerja optimal dan efektif.

Kata Kunci: Aplikasi Android, DMLC, Tunanetra

Sitasi artikel ini:

Fatimah, C., dkk. (2021). *Digital Mathematics Learning Companion (DMCL): Aplikasi Android Guru Pendamping Khusus Matematika Bagi Penyandang Tunanetra Berbasis Suara*. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 2(1), 40-46.

PENDAHULUAN

Hakekat Pendidikan adalah sebuah proses untuk menyiapkan manusia yang mampu bertahan hidup dalam lingkungannya, dalam bertahan hidup setiap individu perlu dibekali pengetahuan guna memiliki kecakapan baik berupa keahlian menciptakan sebuah produk atau keterampilan dalam menghadapi permasalahan di sekolah maupun pada kehidupan sosial masyarakat (Dewi, P. S., & Septa, H. W. (2019). Dunia Pendidikan merupakan hak semua warga negara, tidak hanya untuk masyarakat normal (non-disabilitas), melainkan juga untuk penyandang disabilitas sesuai dengan UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan UU No. 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas. Namun faktanya, persentase penyandang disabilitas yang bersekolah masih sangat rendah. Berdasarkan survei yang dilakukan Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) pada tahun 2018 menunjukkan bahwa penyandang disabilitas kelompok usia sekolah (7-18 tahun) berjumlah 55.708.205 jiwa (Ndaumanu, 2020). Lebih jauh, berdasarkan Saleh (2019) pada laman www.cnbcindonesia.com, hanya sekitar 1,6 juta anak penyandang disabilitas yang mengenyam pendidikan inklusi. Artinya, lebih dari 90% penyandang disabilitas belum mendapatkan pendidikan formal.

Salah satu penyandang disabilitas yakni penyandang tunanetra. Menurut Praptaningrum (2020) tunanetra adalah seseorang yang memiliki kondisi dimana indra penglihatan tidak dapat berfungsi dengan normal, tidak dapat melihat (buta total) dan dapat melihat hanya melihat cahaya (kurang awas). Berdasarkan www.pusdatin.kemendes.go.id (2018), Indonesia sendiri masuk 4 besar dari lima negara dengan jumlah penduduk yang mengalami gangguan penglihatan terbanyak setelah Cina, India, Pakistan kemudian Amerika Serikat menjadi urutan terakhir. Dari data yang dihimpun Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI (2018) sebanyak 0,49% dari populasi 7,33 milyar didunia mengalami kebutaan, dengan 0,55% penderita gangguan penglihatan adalah perempuan.

Ditengah rendahnya angka partisipasi sekolah penyandang disabilitas. terdapat penyandang tunanetra di Indonesia yang telah menyelesaikan sekolahnya sampai sarjana bahkan lebih tinggi. Berdasarkan laman www.mitranetra.or.id (2018) sebuah portal yang menaungi Yayasan Mitra Netra bagi penyandang tunanetra, menyebutkan bahwa beberapa pendiri dari Yayasan tersebut merupakan penyandang tunanetra yang telah berhasil menempuh pendidikan tinggi. Namun, laman tersebut juga menyebutkan bahwa permasalahan utama pada rendahnya partisipasi dan percepatan pendidikan bagi penyandang tunanetra adalah belum mencukupinya sarana dan prasarana pendidikan yang baik bagi penyandang tunanetra. Berdasarkan Alawiyah dan Hamad (2017) menyatakan bahwa rata-rata penerbitan buku braille sebanyak 2.800 judul per tahun. Hal tersebut tidak sebanding dengan banyaknya penyandang tunanetra yang ada, sejalan dengan paparan yang ada Puspaningtyas, N.D., & Dewi, P.S. (2020) mengatakan bahwa, banyak siswa yang merasa kesulitan saat belajar tanpa bimbingan langsung dari gurunya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahan ajar yang tersedia untuk penyandang tunanetra tidak sampai 1% dari keseluruhan penyandang tunanetra yang ada. Fakta lain menyebutkan bahwa banyak penyandang tunanetra muda yang didominasi generasi milenial dan Z lebih menyukai buku audio dibanding buku braille. Hal ini disebabkan oleh dua faktor yakni penyandang tunanetra tidak sepenuhnya mengalami kebutaan sejak lahir yang pada akhirnya mempengaruhi rendahnya kepekaan indra peraba serta perkembangan teknologi yang semakin pesat belum sepenuhnya mendorong penyandang tunanetra untuk menerima informasi dengan baik.

Perkembangan teknologi seharusnya memberikan solusi praktis bagi perkembangan media pembelajaran untuk penyandang tunanetra. Sampai saat ini, pengembangan teknologi sebagai media pembelajaran serta pelaku pendidikan baik siswa ataupun guru serta sumber daya manusia terkait wajib beradaptasi dengan kemajuan yang pesat dalam hal teknologi. Agar nantinya lulusan dapat lebih kompetitif, kurikulum harus memiliki kompetensi baru, kompetensi lama seperti membaca, menulis, dan matematika tidak cukup untuk menunjang peserta didik agar dapat lebih kompetitif di masyarakat (Maskar, S., & Wulantina, E. (2019). Namun pada saat ini, kebermanfaatannya masih hanya dirasakan oleh masyarakat normal seperti *YouTube*, *Ruangguru*, *Quipper School*, *Zenius.net*, dan masih banyak lagi. Hal ini sangat bertolak belakang dengan penyandang tunanetra, kelengkapan bahan ajar dan media pembelajaran berbasis teknologi masih sangat rendah. Disamping itu, siswa tanpa keterbatasan indra penglihatan yakni sebanyak 80% informasi diperoleh dari indera visual, namun bagi siswa tunanetra, indera pendengarnya (*auditory*) menjadi kebutuhan yang sangat penting. Oleh karena itu, penyandang tunanetra menggunakan fungsi pendengaran dua kali lipat lebih utama dibandingkan dengan meraba buku braille dan membacanya. Sehingga pengembangan keterampilan mendengar bagi siswa tunanetra sangat diperlukan guna menunjang pembelajaran matematika supaya mendapatkan hasil yang maksimal (Praptaningrum, 2020; Maskar & Dewi, 2020; Ulfa, 2019). Lebih jauh, Putri (2020) dan Saksono (2020) mengatakan dalam penelitiannya bahwa penggunaan media audio efektif untuk membantu siswa tunanetra dalam belajar, terutama dalam pembelajaran matematika.

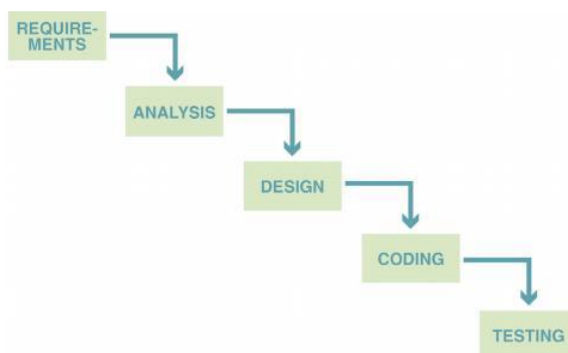
Penerapan media yang akan dikemukakan difokuskan membantu para penyandang tuna netra, tetapi tidak sedikit dijumpai bahwasannya masyarakat masih merasa canggung bahkan tidak mengerti cara mengolah dan menggunakan media-media online yang telah banyak beredar (Parinata & Puspaningtyas., 2021). Tidak hanya

itu, saat ini di tahun 2021 sistem pendidikan di Indonesia atau bahkan di dunia masih di uji dengan adanya virus covid-19 yang belum juga mereda hal ini juga sesuai dengan pemaparan (Fatimah, C., & Puspaningtyas, N. D. 2020; Saputra & Febriyanto, 2019). Mengatakan beberapa dampak penyebaran Covid-19 terhadap proses pembelajaran yakni pemerintah masih mewajibkan pembelajaran diterapkan dengan PJJ (Pembelajaran Jarak Jauh), guru mengajar dari rumah, perubahan pembelajaran tatap muka di sekolah dihentikan, siswa diliburkan dan guru bekerja dari rumah, namun pemerintah juga memberikan kelonggaran dengan sistem dimana beberapa institusi pendidikan yang melakukan pembelajaran bergantian berupa kelas *online* dan kelas *offline*. Dampak penyebaran Covid-19 terhadap proses pembelajaran; a) sekolah dialihkan ke rumah melalui proses pembelajaran daring; b) terjadi transformasi media pembelajaran berbasis teknologi melalui penggunaan WhatsApp Group, Zoom, Google Classroom, WebEx, Youtube, dan saluran TV; c) penyesuaian metode pembelajaran; d) penyesuaian evaluasi pembelajaran untuk penentuan standar kenaikan kelas dan kelulusan; dan e) tuntutan kolaborasi orang tua peserta didik di rumah sebagai pengganti guru mengontrol pembelajaran anak. Dengan ini berdasarkan pemaparan yang ada, penulis berinisiatif mengembangkan media ajar berbasis teknologi bagi penyandang tunanetra. Media pembelajaran yang dikembangkan akan membantu penyandang tunanetra belajar matematika secara mandiri selayaknya masyarakat normal dalam memanfaatkan *YouTube* atau aplikasi bimbingan belajar online untuk belajar mandiri. Aplikasi tersebut akan dinamakan *Digital Mathematics Learning Companion (DMLC)*. *DMLC* merupakan sebuah aplikasi pada *platform Android* yang diperuntukan sebagai guru pendamping penyandang tunanetra belajar matematika.

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Riset ini mengembangkan desain *Research and Development (R&D)* dengan cara mengembangkan perangkat lunak berbasis aplikasi *Android*. Terdapat berbagai macam metode pengembangan perangkat lunak, salah satunya dengan menggunakan *waterfall method* dan akan diadopsi pada riset ini. Gambar 1 merupakan bagan *waterfall method* yang akan digunakan untuk mengembangkan aplikasi *DMLC* (Hodges-Schell & O'Brien, 2015).



Gambar 1. Waterfall Method

Alasan pemilihan *waterfall method* dikarenakan metode ini cukup sederhana dan memenuhi seluruh aspek yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi *DMLC*. Mengingat waktu pengerjaan riset selama kurang lebih empat bulan. Metode ini merupakan metode yang tepat untuk merancang dan mengembangkan aplikasi *DMLC* sampai dengan tahap pengujian.

3.2. Prosedur dan Tahapan Penelitian

Berikut merupakan penjelasan *waterfall method* pada pengembangan aplikasi *DMLC* sekaligus merupakan tahapan yang akan dilakukan pada riset ini:

1. **Requirements.** Pada tahap ini dimulainya analisis permasalahan mengenai kebutuhan penyandang tunanetra terkait media pembelajaran matematika yang efektif dan praktis. Selain itu media tersebut juga harus dapat optimal meningkatkan pemahaman dan motivasi penyandang tunanetra dalam mempelajari materi matematika. Oleh karena itu, pengumpulan data akan dilakukan melalui beberapa

cara, diantaranya menggunakan teknik wawancara dan observasi pada beberapa yasayan dan sekolah khusus penyandang disabilitas yang mempunyai peserta didik tunanetra di Provinsi Lampung. Proses pengambilan data akan dilakukan secara daring via telpon seluler maupun *video conference*, mengingat masih dalam keadaan pandemi Covid-19.

2. **Analysis.** Pada tahap ini, tim akan melakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan untuk merancang fungsi aplikasi *DMLC* secara umum yang akan dikembangkan oleh pihak *developer*. Proses analisis akan dilakukan melalui metode *focus group discussion (FGD)* dengan beberapa pakar yang relevan diantaranya guru penyandang tunanetra, penyandang tunanetra, serta pengembang aplikasi agar aplikasi yang dikembangkan dapat sesuai dengan kebutuhan pengguna.
3. **Design.** Selanjutnya tim peneliti akan berkoordinasi dengan pengembang aplikasi terkait desain aplikasi yang sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Merujuk pada Putri (2020), desain aplikasi yang dikembangkan merupakan pembaruan dari yang telah ada sebelumnya. Sehingga penggunaan ketukan sebagai alternatif dari penggunaan suara tetap akan dibuat, namun dengan fleksibilitas yang lebih baik serta lebih memudahkan pengguna. Selain itu *DMLC* akan mengadopsi aplikasi *YouTube* agar suara guru digital dapat dimajukan atau dimundurkan secara otomatis melalui perintah ketukan agar lebih memudahkan pengguna dalam mengatur ritme dan kecepatan video pembelajaran yang akan dilantukan melalui aplikasi *DMLC*.
4. **Coding.** Selanjutnya proses *coding* atau pembuatan aplikasi oleh tim *developer*. Pembuatan aplikasi akan menggunakan perangkat lunak *Construct 3* yang dapat dibeli dan diunduh melalui laman resminya www.construct.net. Penggunaan *Construct 3* diharapkan dapat mempercepat proses pembuatan aplikasi oleh pihak *developer* dan dapat dibantu oleh tim peneliti sendiri dikarenakan perangkat lunak tersebut dapat mengembangkan aplikasi tanpa bahasa pemrograman. Selain itu, proses pembuatan aplikasi akan dilakukan menggunakan *remote method* untuk meminimalisir perjalanan keluar rumah sehingga dapat meningkatkan resiko terpapar Covid-19.
5. **Testing.** Selanjutnya setelah aplikasi selesai dikerjakan akan dilakukan serangkaian uji coba terlebih dahulu oleh beberapa pakar diantaranya oleh pakar aplikasi *Android* dan guru penyandang tunanetra. Pakar aplikasi *Android* akan melakukan serangkaian uji coba dengan instrumen angket yang telah disediakan, guna memvalidasi jalannya aplikasi dari awal dibuka sampai dengan proses aplikasi pada saat dijalankan. Selanjutnya, guru penyandang tunanetra bertugas untuk mengecek konten materi yang terdapat pada aplikasi serta audio yang diinputkan pada aplikasi tersebut. Guru penyandang tunanetra diharapkan dapat memberikan masukan dan penilaian validitas berdasarkan angket yang telah disediakan terhadap keseluruhan konten pada aplikasi *DMLC*. Sedangkan, kontrol terhadap materi matematika akan dilakukan langsung oleh Dosen pembimbing tim riset ini langsung, sehingga tidak terdapat kekeliruan konsep matematika yang diberikan.

3.3. Penafsiran dan Pengambilan Keputusan

Riset ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *DMLC* yang valid, efektif, dan praktis, karena suatu aplikasi dinyatakan layak digunakan apabila memenuhi ketiga syarat tersebut (Nieveen dalam Rusnilawati dan Gustiana, 2017). Oleh karena itu perlu adanya indikator pengukuran terhadap tolak ukur yang telah ditetapkan tersebut. Akibatnya, proses pengukuran untuk pengambilan keputusan *DMLC* akan dibagi dua sebagai berikut:

1. Pengukuran Validitas dan Praktikalitas *DMLC*

Validitas dan praktikalitas aplikasi, seperti telah dijelaskan sebelumnya, akan dinilai oleh dua orang pakar yaitu pakar aplikasi *Android* dan guru penyandang tunanetra yang juga mengajar matematika melalui instrumen angket validitas dan praktikalitas yang disediakan. Adapun hasil angket tersebut akan diolah dan dianalisa dengan merujuk pada hasil mutu dengan kriteria pada Tabel 3.1 berikut (Widoyoko dalam Rusnilawati & Gustiana, 2017).

Tabel 1. Kriteria Pengujian Produk

Nilai	Interval Skor	Kategori
A	$X > \bar{X}_i + 1.8 s_{bi}$	Sangat Baik
B	$\bar{X}_i + 0.6 s_{bi} < X \leq \bar{X}_i + 1.8 s_{bi}$	Baik

C	$\bar{X}i - 0.6 sbi < X \leq \bar{X}i + 0.6 sbi$	Cukup
D	$\bar{X}i - 1.8 sbi < X \leq \bar{X}i - 0.6 sbi$	Kurang
E	$X \leq \bar{X}i - 1.8 sbi$	Sangat Kurang

Keterangan: $\bar{X}i$ adalah rerata skor ideal atau 12 (skor maksimum + skor minum), sbi adalah simpangan baku ideal atau 16 (skor maksimum - skor minum), dan X adalah skor aktual. Keputusan valid dan praktis diambil apabila hasil uji coba produk berada pada kategori mutu minimal baik.

2. Pengukuran Efektifitas DMLC

Efektifitas aplikasi *DMLC* diukur dengan menggunakan instrumen soal matematika yang akan dikerjakan oleh penyandang tunanetra yang menjadi sampel untuk uji coba aplikasi. Pengambilan keputusan efektifitas aplikasi *DMLC* akan ditentukan berdasarkan hasil *pre-test* maupun *post-test* yang akan diberikan oleh tim pada sampel penyandang tunanetra. Pengambilan keputusan efektif atau tidaknya akan dilakukan berdasarkan pengujian statistik inferensial dengan menggunakan uji perbedaan dua rerata dengan sampel independen. Pengujian akan dilakukan dengan teknik *uji independent samplet-test* atau uji *Mann Whitney-U* tergantung hasil normalitas nilai *pre-test* dan *post-test* dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pada artikel ini dibagi menjadi dua yaitu analisis terhadap media dan penggunaan suara pada aplikasi *DMLC* yang dikembangkan berdasarkan analisa *literature review* serta analisis terhadap pemahaman materi berdasarkan beberapa referensi yang dikumpulkan dan dianalisa mengenai efektifitas penggunaan media pada pemahaman matematika siswa tunanetra.

Analisis Terhadap Media dan Penggunaan Suara

Riset mengenai penggunaan alat peraga matematika berbasis audio pernah dilakukan oleh Dariyati, *et. al.* (2015) dan Praptaningrum (2020) yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penerapan pembelajaran praktik berbantuan *audio* terhadap kemampuan motorik siswa dan motivasi belajar siswa serta penggunaan media matematika audio lebih efektif di bandingkan media matematika braille terhadap kemandirian siswa tunanetra.

Riset paling baru dan paling relevan dengan penelitian ini yaitu yang dilakukan oleh Putri (2020) mengenai *Euclidean Voice*. Riset tersebut masih dalam proses pengembangan dan belum sempat di ujicobakan secara langsung pada penyandang tunanetra. Selain itu, disebutkan juga pada penelitian tersebut bahwa masih terdapat beberapa bagian aplikasi yang perlu diperbaiki berkaitan dengan efektifitas dan kemudahan penggunaan oleh penyandang tunanetra. Oleh karena itu, aplikasi *DMLC* ini dikembangkan sebagai salah satu penyempurnaan aplikasi yang telah ada dengan lebih memperhatikan kebutuhan penyandang tunanetra secara umum untuk mempelajari matematika secara mandiri. Lebih jauh, *DMLC* bertujuan sebagai teman belajar matematika bagi penyandang tunanetra, sehingga kemudahan serta relevansi materi yang diberikan merupakan bagian utama dalam pengembangan aplikasi ini.

Beberapa media pembelajaran berbasis suara untuk membantu siswa tunanetra dalam belajar diantaranya *audiobook*, media *audio characteristics of organism song education (chosen)* dan alat peraga manipulatif. Ketiga media tersebut terbukti layak dan efektif jika diterapkan pada siswa tunanetra sebagai alat bantu proses pembelajaran matematika. *DMLC* mempunyai spesifikasi yang serupa, bahkan di atas dari beberapa media yang telah disebutkan sebelumnya. Penggunaan suara sebagai ganti bentuk perintah yang umumnya menggunakan sentuhan tangan ataupun *mouse* bukan hal yang baru lagi pada saat ini, terutama pada *platform* yang menggunakan *Operating System (OS) Android*. Salah satu contoh yang paling terkenal dan biasa digunakan adalah dengan memanfaatkan *Google Assistant*.

Teknologi yang digunakan untuk dapat menerjemahkan suara menjadi bentuk perintah dinamakan *Speech Recognition*. Sistem tersebut dapat mengenali suara melalui sebuah gadget yang kemudian diteruskan pada server dan mengubahnya menjadi kode data (Y. He *et al.*, 2019). Sistem *Speech Recognition* yang telah tersedia pada sistem perangkat *Android* adalah *Speech-to-text* milik *Google*. Sistem ini dapat dipanggil dan digunakan oleh pengembang untuk dapat mengembangkan aplikasi *Android* berbasis suara. Berdasarkan

Soesanto, *et al.* (2021), saat ini telah terdapat banyak *library* atau biasa dikenal dengan *application programming interface (API)* yang dapat digunakan untuk fitur *speech-to-text*, salah satunya *Google API*. Aplikasi *DMLC* juga akan dikembangkan menggunakan *Google API* agar proses pengembangan lebih efisien dan cepat, juga dengan pertimbangan bahwa aplikasi akan dibuat pada *platform Android*.

Berdasarkan informasi dan referensi yang telah dikumpulkan dan dianalisa sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi *DMLC* layak untuk digunakan atau diimplementasikan pada pengguna atau siswa tunanetra. Selain itu, penggunaan *DMLC* juga akan efektif dalam meningkatkan ketertarikan siswa tunanetra untuk dapat mempelajari matematika secara mandiri tanpa di bantu oleh guru pendamping khusus.

Analisis Terhadap Pemahaman Materi

Metode pembelajaran yang diberikan pada aplikasi *DMLC* ini bertujuan agar pengguna yang merupakan siswa tunanetra dapat memvisualkan materi yang diberikan melalui suara yang dapat diperintahkan oleh pesan suara juga serta siswa dapat belajar mandiri tanpa di bantu oleh guru pendamping khusus. Siswa tunanetra dapat menyelesaikan permasalahan matematika dengan teknik mempresentasikan pengetahuan yang diterima melalui pesan suara menjadi bentuk visual (Kartika & Mutmainah, 2019). Selain itu, penyandang tunanetra identik dengan seorang guru yang akan membantu proses belajar yang biasa disebut guru pendamping khusus atau GTK. Siswa tunanetra yang tidak dapat menulis braille perlu mendatangkan guru pendamping khusus untuk membantu membacakan materi dan soal di buku. Namun, siswa tunanetra yang selalu didampingi oleh GTK dirasa tidak efektif dan efisien (Aulia & Sopandi, 2019). Oleh karena itu, penggunaan suara menjadi alternatif penting untuk menanggulangi permasalahan tersebut.

Siswa tunanetra sesungguhnya tidak berbeda dengan siswa normal lainnya. Oleh karena itu, peran GPK sangat penting dalam pembelajaran terhadap perilaku inatensi pada ABK. Dimana GTK dituntut menjadi pribadi yang dapat mendisiplinkan siswa, membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar, membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada proses pembelajaran, dan menjadi pribadi yang mampu mengasah keterampilan siswa ABK sesuai dengan potensi dirinya (Azmi dan Nurmaya, 2020). Ketercapaian suatu program pelaksanaan kebutuhan khusus di sekolah akan mempengaruhi hasil pembelajaran, kemampuan beradaptasi dan lain sebagainya, oleh sebab itu guru pendidik khusus dalam sekolah perlu menyiapkan tahapan-tahapan yang matang pada proses pelaksanaan program kebutuhan khusus sehingga dapat memberikan pelayanan yang terbaik bagi peserta didik berkebutuhan khusus.

Menurut Maskar, dkk (2020) dan Saputra & Febriyanto (2019), pembelajaran mandiri yang sesungguhnya dapat dilakukan dengan hasil sama dengan pembelajaran konvensional menggunakan guru dengan syarat ditunjang oleh media pembelajaran yang tepat dan berbasis teknologi. Fakta tersebut menunjukkan bahwa aplikasi *DMLC* mengefektifkan waktu dan mengefisiensi biaya yang dikeluarkan untuk mendatangkan GTK.

SIMPULAN

Aplikasi *DMLC* merupakan aplikasi pada *platform Android* yang dikembangkan dengan fasilitas penggunaan suara baik dari instruksi maupun perintah untuk menjalankan aplikasi. Aplikasi tersebut juga memungkinkan pengguna yang sasarannya siswa tunanetra untuk dapat belajar mandiri tanpa di bantu oleh guru pendamping khusus serta menjalankan aplikasi secara keseluruhan dengan menggunakan perintah suara dan bantuan ketukan sebagai alternatif lainnya. Selain itu, pengguna yang tidak dapat menulis braille dapat memanfaatkan aplikasi ini untuk mengulang materi sampai pengguna memahami materi yang disampaikan.

Aplikasi *DMLC* dapat bekerja optimal dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran siswa tunanetra untuk mempelajari matematika. Kesimpulan tersebut didapatkan berdasarkan asosiasi fasilitas pada aplikasi dengan beberapa referensi yang relevan. Referensi tersebut telah teruji untuk mengefektifkan proses pembelajaran pada siswa tunanetra serta mampu meningkatkan pemahaman dan ketertarikan siswa tunanetra dalam pelajaran matematika.

REFERENSI

- Alawiyah, T. dan Hamad, I. 2017. Penerimaan Informasi Melalui Digital *Talking Book* oleh Siswa Tunanetra. *Jurnal Teknodik*, 21(1):45-51.
- Aulia, W. P., & Sopandi, A. A. (2019). *Cara Belajar Siswa Tunanetra dalam Pembelajaran Matematika Kelas X di SMK Negeri 7 Padang*. 7, 155–160.

- Azmi, S.S.U. dan Nurmaya, T.E. 2020. Peran Guru Pendamping Khusus Dalam Pembelajaran Terhadap Perilaku Inatensi Pada Anak ADHD Di SD Budi Mulia Dua Panjen Yogyakarta. *SALIHA: Jurnal Pendidikan & Agama Islam*, 3(1):60-77.
- Dariyati, I.G.A., Marhaeni, D.A.I.N., Widiartini, D.N.K. 2015. Pengaruh Pembelajaran Praktik Berbantuan Media Audio Terhadap Kemampuan Motorik dan Motivasi Belajar Siswa SMP di SLB A Negeri Denpasar. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 5(1):1-10.
- Dewi, P. S., & Septa, H. W. (2019). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematis siswa dengan pembelajaran berbasis masalah. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 31-39.
- Fatimah, C., & Puspaningtyas, N. D. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Pembelajaran Online Mata Pelajaran Matematika di MAN 1 Lampung Selatan. *JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA UNIVERSITAS LAMPUNG*, 8(4), 250-260.
- Hodges-Schell, M., & O'Brien, J. 2015, *Being in the room but not present. Communicating the UX Vision*, Elsevier, Amsterdam.
- Kartika, H., & Mutmainah, S. (2019). Representasi Pengetahuan Secara Visual: Kajian Terhadap Orang Tunanetra dan Pemecahan Masalah Matematika Soal Cerita. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 3(2), 58–66. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jkpm>
- Maskar, S, dkk. (2020). Online Learning & Blended Learning: Perbandingan Hasil Belajar Metode Daring Penuh dan Terpadu. 9(2), 154-166.
- Maskar, S. & Dewi, P.S. (2020). Praktikalitas dan Efektifitas Bahan Ajar Kalkulus Berbasis Daring Berbantuan Geogebra. *Jurnal Cendekia (Jurnal Pendidikan Matematika)*. 4(2), 888-899
- Maskar, S., & Wulantina, E. (2019). Persepsi Peserta Didik terhadap Metode Blended Learning dengan Google Classroom. *INOMATIKA*, 1(2), 110-121.
- Ndaumanu, F. 2020. Hak Penyandang Disabilitas: Antara Tanggung Jawab dan Pelaksanaan oleh Pemerintah Daerah. *Jurnal HAM*, 11(1):131-150.
- Parinata, D., & Puspaningtyas, N. D. (2021). Optimalisasi Penggunaan Google Form terhadap Pembelajaran Matematika. *MATHEMA: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA*, 3(1), 56-65.
- Praptaningrum, A. 2020. Penerapan Bahan Ajar Audio Untuk Anak Tunanetra Tingkat SMP di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 5(1):1-19.
- Puspaningtyas, N. D. (2019). Proses Berpikir Lateral Siswa SD dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Open-Ended Ditinjau dari Perbedaan Gaya Belajar. *MAJAMATH: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 80–86. <https://doi.org/10.36815/majamath.v2i2.373>
- Puspaningtyas, N. D., & Dewi, P. S. (2020). Persepsi Peserta Didik terhadap Pembelajaran Berbasis Daring. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(6), 703-712.
- Putri, L.A. 2020. Euclidean Voice: Aplikasi Pembelajaran Geometri Euclid Berbasis *Android* Untuk Penyandang Tunanetra. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 1(2):23-27.
- Rusnilawati & Gustiana, E. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Elektronik (BAE) Berbantuan Flipbook berbasis Keterampilan Pemecahan Masalah dengan Pendekatan CTL pada Pembelajaran Matematika Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Profesi Pendidikan*, 4(2):190-201.
- Saksono, D.Y. 2020. Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Tunanetra Dengan Alat Peraga Manipulatif. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1):93-104.
- Saleh, T. 2019. *Ini Fakta Mencengangkan Kaum Disabilitas di Pendidikan*, CNBC Indonesia, dilihat pada 24 Februari 2021.
- Saputra, V.H. & Febriyanto, E. (2019). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia untuk Anak Tuna Grahita. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*.1(1), 15-23
- Saputra, V.H., Febriyanto, E. (2019). Media Pembelajaran Berbasis Multimedia untuk Anak Tuna Grahita. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*.1(1), 15-23
- Soesanto, D., et.al. 2021. Meeting Assistant System Berbasis Teknologi Speech-to-Text. *TEKNIKA*, 10(1):1-7
- Ulfa, M. (2019). Strategi Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review (PQ4R) Pada Pemahaman Konsep Matematika. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 48 – 55.
- www.mitraneutra.or.id. 2018, *Latar Belakang Yayasan Mitra Netra*, Yayasan Mitra Netra, dilihat pada 24 Februari 2021.
- www.pusdatin.kemkes.go.id. 2018, *Situasi Gangguan Penglihatan Kementerian Kesehatan*, Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, dilihat pada 20 Februari 2021.
- Y. He et al. 2019. Streaming End-to-end Speech Recognition for Mobile Devices. ICASSP 2019 - 2019 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), Brighton, UK, pp. 6381-6385, doi: 10.1109/ICASSP.2019.8682336.