



E-LEARNING PADA VISUAL IMPAIRMENT: A LITERATURE REVIEW

Raiza Aulia*, Wiwin Hendriani

***Corresponding Author:**

Program Magister Psikologi
 Fakultas Psikologi
 Universitas Airlangga

Email:

raiza.aulia-2019@psikologi.unair.ac.id
 wiwin.hendriani@psikologi.unair.ac.id

Abstrak. *E-learning* merupakan kemajuan teknologi pendidikan yang membantu memperoleh materi pendidikan tanpa perlu bertatap muka (pendidikan jarak jauh). *E-learning* telah ada sejak tahun 1990 di beberapa negara di berbagai universitas dan perguruan tinggi untuk membantu pendidik dan siswa yang memiliki jarak yang jauh dari rumah ke universitas. Konsep *E-learning* berubah menjadi pembelajaran yang konstan, dimana materi *E-learning* dapat dapat berpusat pada penglihatan yang menggabungkan animasi, gambar dan media interaktif dimana bagi siswa tunanetra tidak dapat mengikuti dengan maksimal. Proyek tersebut membantu para tunanetra baik guru maupun siswa yang memiliki gangguan visual (visual impairment). *E-learning* juga memerlukan banyak dukungan dari berbagai pihak yakni, guru, siswa, orang tua, dan lingkungan sekitar agar capaian *E-learning* dapat diwujudkan. Guru diberikan pelatihan agar mendapatkan pembelajaran materi yang sesuai dalam pemberian materi secara *E-learning* khususnya pada visual impairment. Hingga perkembangan terhadap *E-learning* pada *visual impairment* ini bertambah menjadi beberapa model salah satunya adalah model VIVID yang mampu membantu *visual impairment* di pendidikan matematika. Dampak positif dikarenakan adanya peningkatan pemahaman dan pembelajaran bagi siswa *visual impairment* yang mampu memahami beberapa simbol sehingga dapat memiliki pemahaman yang sama seperti orang awas.

Kata Kunci: *E-learning*; Visual Impairment; Pendidikan

Abstract. *E-learning* is an advancement in educational technology that helps obtain educational material without the need to meet face to face (distance education). *E-learning* has existed since 1990 in several countries in various universities and colleges to help educators and students who have long distances from home to university. The concept of *e-learning* turns into constant learning, where *e-learning* materials can be centered on vision that combines animation, images and interactive media where visually impaired students cannot follow optimally. The project helps visually impaired teachers and students who have visual impairments. *E-learning* also requires a lot of support from various parties, namely teachers, students, parents, and the surrounding environment so that *e-learning* achievements can be realized. Teachers are given training in order to get appropriate learning material in providing material by *e-learning*, especially for visual impairments. Until the development of *e-learning* on visual impairment has increased into several models, one of which is the VIVID model which is able to help visual impairments in mathematics education. The positive impact is due to an increase in understanding and learning for visual impairment students who are able to understand several symbols so that they can have the same understanding as a mindful person.

Keywords: *E-Learning*; Visual Impairment; Education.

PENDAHULUAN

Visual impairment adalah sebuah gangguan atau keterbatasan pada bagian indera penglihatan, walaupun telah dibantu dengan alat, namun kondisi tersebut tetap berpengaruh kurang baik terhadap proses dan hasilnya pada penyandang *visual impairment* tersebut. Istilah dari *visual impairment* ini yakni mencakup tunanetra dan keadaan *low vision* (IDEA, dalam Heward, 2017). Seorang tunanetra yang telah dilakukan berbagai upaya untuk memperbaiki kemampuan visualnya, namun tingkat ketajaman penglihatan atau visus sentralis tidak melebihi 20/200 atau medan pandangannya tidak melebihi 20 derajat. Pada *low vision* yakni sebagai individu mengalami gangguan fungsi penglihatan dengan tingkat visus sentralis antara 20/70 sampai dengan 20/200 atau penyandang yang memiliki ketajaman penglihatan normal namun medan pandangan kurang dari 20 derajat. Hal tersebut menjadikan proses pembelajarannya dapat semaksimal mungkin menggunakan sisa penglihatannya (Hallahan & Kauffman, 2006).

Terdapat sebuah artikel yang menunjukkan minat penderita tunanetra untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Indonesia memiliki peningkatan selama 11 tahun terakhir. Terdapat pada data oleh Pertuni (Persatuan Tuna Netra Indonesia) tahun 2006 penyandang tunanetra yang memutuskan menjadi mahasiswa atau melanjutkan perguruan tinggi mencapai 250 orang. Hingga tahun 2017 pencapaiannya meningkat menjadi 30 persen yakni sebanyak 325 penyandang tunanetra memilih untuk melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi. Terdapat 24 perguruan tinggi inklusi di Jakarta yang menerima mahasiswa berkebutuhan khusus. Beberapa kota lainnya seperti Surabaya, Medan, Malang dan Yogyakarta sudah membuka dan menerapkan pendidikan inklusi. Meningkatnya penyandang tunanetra untuk melanjutkan pendidikan perguruan tinggi tidak terlepas dari usaha mereka yang senantiasa memperjuangkan bahwa mereka mampu dan bisa memilih serta mendapatkan pendidikan di perguruan tinggi (Hapsari, 2017).

Inklusi yakni dapat dikaitkan dengan adanya kesetaraan hak individu dalam pembagian sumber tertentu seperti politik, pendidikan, sosial dan ekonomi. Aspek tersebut tidak mampu berdiri sendiri namun saling berkaitan satu sama lain. Pada ranah pendidikan, Permendiknas (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional) Nomor 70 tahun 2009 menyatakan bahwa pendidikan inklusi adalah sistem penyelenggaraan pendidikan yang dapat memberikan kesempatan pada semua peserta didik yang memiliki

kelainan dan memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa untuk mengikuti pendidikan atau pembelajaran dalam lingkungan pendidikan secara bersama-sama dengan peserta didik pada umumnya (Sulistiyadi, 2014). Pendidikan inklusi merupakan sistem layanan pendidikan dimana mensyaratkan anak berkebutuhan khusus yang belajar di sekolah terdekat dan di kelas regular bersama teman seusianya. Sekolah penyelenggara pendidikan inklusi adalah sekolah yang mampu menampung semua murid pada kelas yang sama walaupun pendidikan inklusi ini terkesan cukup baru di Indonesia, namun pendidikan inklusi ini menjadi sebuah transformasi sistem pendidikan dengan meniadakan hambatan yang dapat menghalangi siswa untuk berpartisipasi penuh dalam proses pembelajaran (Latif, Zukhairina., Zubaidah, & Afandi, 2013).

Pendidikan inklusi adalah pendidikan yang mampu menyatukan pelayanan PLB dengan melakukan pendidikan regular dalam satu sistem pendidikan atau penempatan semua anak berkebutuhan khusus di sekolah regular. Adanya pendidikan inklusi menjadikan semua anak luar biasa dapat bersekolah di sekolah yang dekat dengan rumah dan sekolah tersebut mampu menampung semua kondisi anak. Pada konsep pendidikan luar biasa, pendidikan inklusi diartikan sebagai sebuah penggabungan penyelenggaraan pendidikan luar biasa dan pendidikan regular pada satu sistem pendidikan. Dimana pendidikan luar biasa adalah pendidikan yang diselenggarakan siswa luar biasa atau berkelainan dalam artian diberi karunia keunggulan (*gifted and talented*) maupun memiliki kelainan karena adanya hambatan fisik, sensorik, motorik, emosi, intelektual dan atau sosial (Alfian, 2013).

Pada metode pembelajaran penyandang *visual impairment* terbagi menjadi metode untuk tunanetra dan *low vision*. Pada tenaga pendidik untuk siswa tunanetra harus mampu membantu peserta didik memperoleh informasi sebanyak-banyaknya melalui indera nonvisual (Chen, dalam Heward, 2017). Terdapat beberapa bentuk pendekatan pendidikan untuk penyandang tunanetra yang dilakukan melalui indera nonvisual diantara yaitu menggunakan (1) huruf braille dimana merupakan sistem taktil dalam membaca dan menulis huruf, kata, angka dan sistem lain dibuat dari pengaturan sebuah titik-titik; (2) *tactile aids and manipulative* juga dijadikan alat yang efektif untuk mengajar mulai keterampilan matematika; (3) *technological aids for reading print* sebuah perangkat lunak yang mampu mengubah teks cetak atau elektronik menjadi kata yang berucap; (4) teknologi asistif adalah sebuah teknologi yang menyediakan

komputer yang fungsinya memperbesar gambar layar, hal tersebut memungkinkan pengguna untuk memberi perintah pada komputer melalui pesan suara serta mengubah file teks menjadi ucapan yang disintesis; (5) tongkat pemandu; (6) anjing pemandu; dan (7) alat bantu perjalanan elektronik, dimana alat ini mampu membantu perjalanan elektronik yang memfasilitasi orientasi dan mobilitas individu dengan gangguan penglihatan (Heward, 2017).

Pendidikan Luar Biasa (PLB) membuat arahan dimana yang dimaksud dengan inklusif adalah keterbukaan untuk belajar bersama bagi semua peserta didik tanpa terkecuali. Anak berkebutuhan khusus yang mendapatkan pelayanan pendidikan intensif yaitu tunanetra, tunarungu, tunawicara dan tunagrahita yakni anak dengan keterbelakangan mental yang menunjukkan keterlambatan perkembangan pada hamper seluruh aspek fungsi sosial maupun fungsi akademik. Tunadaksa yakni anak yang memiliki kelainan atau kecatatan pada sistem otot, persendian serta tulang sehingga mengakibatkan gangguan koordinasi, adaptasi, mobilisasi dan perkembangan secara utuh. Kemudian terdapat tunalaras, kesulitan belajar dimana mengalami kesulitan dalam tugas akademiknya yang disebabkan disfungsi minimal otak sehingga prestasi belajar tidak sesuai dengan potensi yang ada. Lamban belajar, adalah anak yang kurang mampu menguasai pengetahuan dalam batas waktu tertentu dan terdapat faktor yang memengaruhinya. Autis adalah anak yang mengalami gangguan perkembangan yang ditandai ketidakmampuan anak untuk berinteraksi dengan orang lain. Kemudian pada anak dengan gangguan motorik, menjadi korban penyalahgunaan narkoba dan zat adiktif lain, memiliki kelainan, tunaganda yakni mengalami kelainan lebih dari satu jenis kelainan. Tujuan pendidikan inkuis mengacu pada UU No.2 tahun 2003 pada pasal 1 ayat 1 yaitu pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran sehingga peserta didik mampu mengembangkan potensi pribadi untuk memiliki spiritual agama, akhlak mulia, keterampilan untuk diri sendiri, masyarakat, bangsa dan negara, kecerdasan, dan kepribadian (Tarmansyah, 2009).

Tujuan dari pendidikan inklusi yakni memberikan intervensi untuk anak berkebutuhan khusus sedini mungkin. Tujuan tersebut yakni meminimalkan keterbatasan kondisi pertumbuhan dan perkembangannya anak dan untuk memaksimalkan kesempatan anak terlibat dalam aktivitas normal. Kemudian memungkinkan untuk mencegah terjadinya kondisi yang lebih buruk dalam ketidakteraturan perkembangan yang membuat

anak tidak memiliki kemampuan. Untuk mencegah berkembangnya hambatan lainnya, sebagai hasil yang diakibatkan oleh ketidakmampuan utama (Yusrani, 2013). Terdapat beberapa model sekolah inklusi yang ada di Indonesia yaitu kelas regular (inklusi penuh) yakni anak berkebutuhan khusus belajar bersama anak normal sepanjang hari dengan kurikulum yang sama dalam kelas yang sama. Kemudian kelas regular dengan cluster yaitu anak berkebutuhan khusus belajar dengan anak normal didalam kelas regular namun terdapat kelompok khusus. Selanjutnya kelas regular dengan *pull out*, dimana anak berkebutuhan khusus belajar bersama dengan anak normal di kelas regular namun pada waktu tertentu dapat ditarik diruang regular ke ruang lain untuk dibimbing oleh guru pendamping khusus. Terdapat pula kelas regular dengan cluster dan *pull out* dimana anak berkebutuhan khusus belajar bersama di kelas regular dengan kelompok khusus dan sewaktu-waktu dapat ditarik ke kelas lain untuk belajar dengan guru pendamping khusus. Kemudian terdapat kelas khusus dimana berbagai pengintegrasian yakni anak berkebutuhan khusus belajar didalam kelas khusus dalam sekolah regular, namun terkadang belajar bersama dalam kelas regular. Terdapat pula kelas khusus penuh yakni anak berkebutuhan khusus belajar dalam kelas khusus di sekolah regular (Darma & Rusyidi, 2015).

Terdapat landasan yuridis yang dijadikan dasar hukum yaitu kesepakatan Salamanka tentang pendidikan inklusi tahun 1994 kemudian konvensi PBB tentang hak anak pada tahun 1989, deklarasi pendidikan untuk semua di Thailand pada tahun 1990, UU No.4 tentang Penyandang Cacat Tahun 1997, UU No. 23 tentang Perlindungan Hak Anak Tahun 2003, dan PP No. 19 tentang Standar Pendidikan Nasional Tahun 2004, serta deklarasi Bandung menuju pendidikan inklusi tahun 2004 dan rekomendasi Bukittinggi (Latif dkk, 2013). Bunyi dari rekomendasi Bukittinggi, yakni pendidikan inklusif dan ramah terhadap anak seharusnya dipandang sebagai pendekatan terhadap peningkatan kualitas sekolah secara penuh akan menjamin pendidikan untuk semua. Kemudian semua anak memperoleh pendidikan dan pemeliharaan yang berkualitas dalam lingkungannya dan kontribusi terhadap pengembangan masyarakat yang menghormati dan menghargai perbedaan individu oleh semua negara (Latif dkk, 2013).

Pada *low vision* terdapat proses pembelajarannya yang tidak perlu dibatasi pada indera nonvisual karena pada umumnya mereka mampu belajar membaca cetak. Beberapa pendekatan pembelajaran untuk *low vision* diantaranya yaitu (1) efisiensi visual dimana

keterampilan menyadari secara visual keberadaan objek atau gerakan, mampu membedakan dan mengurutkan, mampu menemukan dan memperbaiki serta melacak objek dan mengalihkan pandangan yang ada; (2) penggunaan alat optik yang disesuaikan dengan pemeriksaan secara profesional; (3) penggunaan tiga pendekatan dasar untuk membaca cetak yakni pendekatan, perangkat optik dan memperbesar ukuran huruf yang dicetak; (4) adaptasi kelas dimana pencahayaan ruangan yang tepat, meja yang mampu disesuaikan posisi penyandang sehingga dapat membaca dengan jarak dekat tanpa harus membungkuk (Heward, 2017).

Selain keterampilan komunikasi dan sensorik, keterampilan penglihatan fungsional dan adanya teknologi bantu kurikulum inti yang mampu diperluas untuk siswa dengan gangguan penglihatan termasuk orientasi dan mobilitas, keterampilan mendengarkan, keterampilan hidup mandiri, keterampilan interaksi sosial, dan pendidikan berkarir (Allman, dalam Heward, 2017). Adanya penekanan yakni pentingnya mengajar siswa untuk menanggapi hambatan orientasi dan mobilitas agar anak dengan VI tidak selalu harus bergantung pada orang lain setiap ada di lingkungan baru. Selain itu, keterampilan mendengarkan merupakan sebuah komponen penting dari sebuah program pendidikan pada anak dengan gangguan penglihatan. Keterampilan yang meliputi kemampuan menyadari suara, membedakan suara, memberi makna pada suara serta mampu mengidentifikasi sumber suara (Ferrel, dalam Heward, 2017). Penggunaan kemampuan mendengar dan indera peraba secara bersama akan mampu membantu anak dengan VI terhubung dan mampu memahami lingkungan mereka. Keterkaitan dengan keterampilan hidup mandiri (Jagung, dalam Heward, 2017) menyatakan bahwa pengajaran khusus dan dukungan yang berkelanjutan harus diberikan agar memastikan bahwa siswa dengan gangguan penglihatan memperoleh keterampilan yakni kebersihan pribadi dan perawatan, memasak, manajemen keuangan, transportasi.

Sejak pertengahan tahun 1990, terdapat beberapa universitas dan perguruan tinggi yang menyediakan program pembelajaran pendidikan jarak jauh. Namun, seiring era digital belum menjadikan penyandang disabilitas dapat mengakses pendidikan jarak jauh (konteks pendidikan). Hampir seluruh universitas tradisional, menawarkan program pendidikan jarak jauh menggunakan internet sangat penting untuk mendesain kembali pendekatan pedagogis tradisional dengan mengintegrasikan informasi dan dan teknologi komunikasi menjadi sebuah

latihan atau bimbingan. Penyandang disabilitas akan mendapatkan keuntungan dari signifikansi sosial, budaya dan ekonomi manfaat TIK selama informasi dan layanan diinternet dirancang dengan tepat. Penelitian ini mempresentasikan beberapa studi tentang aksesibilitas *E-learning* dan beberapa alat untuk mengeluarkan suara. Alat vokal ini terbukti efektif dalam mendukung tunanetra dan tunanetra masyarakat dalam menggunakan layanan informasi dan komunikasi Internet terutama untuk tujuan pendidikan (Arrigo, 2005).

Pada beberapa tahun terakhir, *E-learning* menjadi alat yang berharga untuk meningkatkan visualisasi bagi siswa yang mengalami gangguan penglihatan. Manfaat dari teknologi ini adalah pembelajaran jarak jauh bagi siswa VI; kemungkinan bagi guru yang tempat tinggalnya jauh dari sekolah atau untuk universitas untuk memberikan materi kepada siswa VI; serta melanjutkan pendidikan untuk VI dewasa. Terdapat artikel pengalaman siswa VI di India menggunakan *E-learning* yang menyoroti masalah yang sering ia temui saat menggunakan teknologi pendukung dan mengusulkan pedoman untuk mengembangkan sistem *E-learning* lebih mudah untuk diakses. Secara keseluruhan, hasil studi bahwa siswa VI melihat *E-learning* sebagai alternatif untuk mengembangkan pendidikan mereka. Mereka merasa bahwa terdapat peluang yang lebih baik untuk berhasil mengakses dengan fitur pendidikan online (Kharade, & Peese, 2012). Di Indonesia sendiri *E-learning* pada visual impairment telah berkembang. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran *E-learning* pada mahasiswa *visual impairment* dapat meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa, meningkatkan kemampuan belajar mandiri mahasiswa, meningkatkan kualitas bahan ajar serta pelatihan, menumbuhkan rasa percaya diri. Tidak hanya itu perkembangan *E-learning* pada *visual impairment* membuat hilangnya perbedaan antara mahasiswa disabilitas dan non-disabilitas yang artinya dapat mendukung tujuan pembelajaran (Al Jumroh & Rumaf, 2021).

METODE

Literature review ini memiliki fungsi untuk memberitahukan seperti apa *E-learning* pada visual impairment: a *literature review* di beberapa negara. Pencarian untuk e-database pada review literatur ini dilakukan pada Agustus 2020. Studi ini tersebar pada seluruh penjuru dunia dikarenakan di Indonesia masih minim kajian mengenai *E-learning* pada *visual impairment* dimana hasilnya nanti diharapkan dapat membantu praktisi pada pendidikan inklusi di Indonesia khususnya pada *visual impairment* dalam

memberikan best practice *E-learning* pada visual impairment.

E-database yang digunakan dalam pencarian ini yaitu portal Garuda dengan kata kunci "*E-learning*" dan "visual impairment", sehingga seluruh artikel yang digunakan ini berasal dari portal Garuda. Artikel yang dirasa sesuai dengan pembahasan penulis kemudian diidentifikasi dan diperiksa ulang untuk ditentukan kesesuaiannya dengan dianalisa abstraknya. Abstrak yang dirasa kurang memberikan informasi sesuai dengan kebutuhan penulis akan dilakukan pemeriksaan yang menyeluruh untuk menemukan apakah masih bisa tetap digunakan atau tidak sebagai sumber literatur dalam review literature ini. Artikel yang digunakan pada review literature ini dikumpulkan dari sumber bisa diakses oleh semua orang. Kriteria inklusi yang ditetapkan dalam ulasan ini adalah termasuk apakah artikel tersebut sudah memberikan informasi yang relevan terkait *E-learning* dengan visual impairment. Kriteria seleksi yang diterapkan pada artikel ini adalah

1. Studi atau laporan yang berfokus pada *visual impairment*.
2. Studi atau laporan yang membahas *E-learning*.
3. Setting penelitian lingkungan keluarga dan sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Terdapat signifikansi dan keunikan dalam penelitian ini, penulis perlu melakukan tinjauan dari penelitian maupun literatur-literatur skripsi yang berkaitan dengan judul penelitian yang penulis lakukan yakni:

1. Penelitian yang berjudul *digital learning in mathematics for students with severe visual impairment: a systematic review* (Klinberg, Holkesvik, & Augestad, 2019), bersetting di sekolah dengan sample siswa dengan desain penelitian tinjauan pustaka sistematis. Menggunakan instrumen pengukuran koefisien kappa Cohen (Vierra & Garret, 2005). Hasil dari penelitian ini adalah *E-learning* interaktif dengan audio dan teknologi bantu berbasis sentuhan adalah alat yang potensial bagi penyandang tunanetra, namun kurangnya bukti dan kesulitan populasi penelitian secara geografis membuat peneliti kesulitan mengidentifikasi kelompok serta biayanya cukup besar.
2. Penelitian yang berjudul *inclusive education and the challenges* (Parveen & Qounsar, 2018), bersetting di sekolah dengan sample empat kabupaten sebagai sampling pendidikan inklusi

di Kashmir dengan desain penelitian survei dan wawancara. Menggunakan instrumen pengukuran pendidikan inklusif (Ainscow, 2005). Hasil dari penelitian ini adalah proyek besar di India yang masih memerlukan perhatian lebih untuk mengimplementasikan pendidikan inklusi, peran guru sangat menantang dan beragam, pelatihan bagi guru dan mengevaluasi pendidikan inklusi.

3. Penelitian yang berjudul *trends in educational research about e-learning: a systematic literature review (2009–2018)* (Valverde-Berrocso., Garrido-Arroyo, M.del, Burgos-Videla, & Morales-Cevallos, 2020), bersetting lingkungan belajar di rumah dengan sample siswa online, dan guru online, dengan desain penelitian tinjauan pustaka sistematis. Menggunakan instrumen pengukuran tiga jurnal kuartil pertama yang diindeks di JCR-SSCI khusus dalam teknologi pendidikan. Hasil dari penelitian ini adalah tema utama dan sub tema penelitian, modalitas *E-learning* paling banyak diteliti, paling relevan kerangka teori tentang *E-learning*, dan tipologi metodologi penelitian.
4. Penelitian yang berjudul *advanced IT education for the vision impaired via e-learning* (Armstrong, 2009), bersetting di sekolah dengan sample siswa, dengan desain penelitian survei siswa. Menggunakan instrumen pengukuran ruang kelas virtual, materi pembelajaran yang dapat diakses, remote laboratorium komputer, dan penyampaian materi pembelajaran oleh instruktur dengan gangguan penglihatan. Hasil dari penelitian ini adalah secara keseluruhan ditemukan bahwa tidak ada perbedaan yang terlihat antara yang terlihat siswa menggunakan materi *E-learning* asli dan siswa tunanetra menggunakan aksesibilitas lingkungan *E-learning*. Ini menunjukkan bahwa dengan lingkungan yang sesuai dan *E-learning* dapat diakses materi, orang dengan gangguan penglihatan akut dapat mencapai nilai di tingkat yang sama yang terlihat.
5. Penelitian yang berjudul *e-learning for the vision impaired: a holistic perspective* (Permvattan, Armstrong, & Murray, 2013), bersetting di sekolah dengan sample siswa dengan desain penelitian survei siswa dan instrumen penelitian menggunakan model VIVID. Hasil dari penelitian penggunaan model VIVID ini akan memfasilitasi ketenagakerjaan dan inklusi sosial melalui program pendidikan yang mencakup dukungan sebaya dan peluang berjejaring yang saat ini dinikmati oleh siswa awam dalam pendidikan

- arus utama.
6. Penelitian yang berjudul *e-learning and disability mainstreaming* (Kangethe, Simiyu, & Njoroge, 2016), bersetting di Kenya School of Government dengan sample siswa. Desain penelitian statistik dan populasi diambil sampelnya melalui stratified random sampling. Instrumen pengukuran menggunakan cross-sectional descriptive research design. Dari hasil studi tersebut, kompetensi teknis fasilitator dalam hal desain konten program dan menentukan perilaku masuk peserta didik dengan kebutuhan yang beragam berpengaruh besar terhadap implementasi program *E-learning*. Sangatlah penting bahwa pelajar dengan kebutuhan yang beragam dilatih dan diberdayakan dalam penggunaan teknologi yang akan berguna saat mengakses platform *E-learning*. Hal ini terbukti dari penelitian bahwa cara penyampaian yang digunakan memengaruhi pengarusutamaan disabilitas dalam *E-learning* (Kangethe, Simiyu, & Njoroge, 2016).
 7. Penelitian yang berjudul *online learning for individuals with dyslexia: a Literature review* (Pang, Chen, The, & Anding, 2015), bersetting di perguruan tinggi, dengan sample remaja dan dewasa disleksia. Menggunakan desain penelitian tiga tema penelitian utama termasuk pedoman desain, keterlibatan dengan jenis media yang berbeda dan sistem pembelajaran online untuk individu dengan disleksia diidentifikasi. Instrumen pengukuran menggunakan medical education online (Macdougall, 2009), procedia social and behavioral sciences (Andruseac, Rotariu, Rotariu, & Costin, 2013) universal access in the information society (gregor & dickinson, 2006). Hasil penelitian ini ditinjau bahwa meskipun pembelajaran online memiliki pengakuan besar atas manfaatnya dalam pembelajaran jarak jauh atau pembelajaran yang dipersonalisasi, pedoman desain pembelajaran online saat ini mungkin tidak bermanfaat bagi semua pengguna seperti penderita disleksia (Pang, Chen, The, & Anding, 2015).
 8. Penelitian yang berjudul *online learning for students with disabilities: a framework for success* (Repetto, Wayer, & Spitler, 2013), bersetting sekolah, dengan sample siswa. Menggunakan desain penelitian tinjauan pustaka sistematis dan instrument pengukuran 5Cs online learning. Hasil dari penelitian ini adalah pada siswa penyandang disabilitas yang berisiko, kami telah mengidentifikasi lima area dampak yang dapat berkontribusi keterlibatan siswa. "5C" ini adalah kontrol peserta didik, kurikulum yang fleksibel dan ketat, iklim yang aman, komunitas yang peduli, dan hubungan dengan siswa sebagai individu dan tujuan masa depan mereka. 5 C dibahas bersama dengan aplikasinya ke lingkungan pembelajaran online, dan contoh program online saat ini menerapkan strategi ini diberikan.
 9. Penelitian yang berjudul *a systematic Literature review of the application of information communication technology for visually impaired people* (Ashraf, Hasan, Lewis, Hasan, & Ray, 2017), bersetting di lingkungan sekolah, dengan sample visual impairment. Desain penelitian menggunakan tinjauan pustaka sistematis. Instrumen pengukuran software zotero standalone dan endnote digunakan untuk menyaring dan memelihara metadata. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kemajuan, kesadaran, minat, dan isu-isu integrasi TIK untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat VI. Tiga muncul topik untuk orang VI adalah teknologi pendukung, aksesibilitas elektronik, dan antarmuka virtual (Ashraf, Hasan, Lewis, Hasan, & Ray, 2017).
 10. Penelitian yang berjudul *e-learning as an innovation model for disabilities (defective vision)* (Al Jumroh & Rumaf, 2021), bersetting di perguruan tinggi dengan partisipan mahasiswa disabilitas dan non disabilitas. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan adanya peningkatan signifikan yang ditunjukkan oleh mahasiswa disabilitas dan non disabilitas sebanyak 85:50. Hal tersebut dikarenakan mahasiswa disabilitas merasa *E-learning* membuatnya tidak tertinggal dalam mengikuti materi pembelajaran yang dapat diulang beberapa kali. Sehingga pada mahasiswa tunanetra memiliki rasa percaya diri dan motivasi yang kuat untuk meningkatkan prestasinya tanpa ada perbedaan.

Pembahasan

Adanya kemajuan teknologi memberikan sebuah solusi yang lebih baik dan lebih murah untuk membantu para visual impaired. Teknologi komunikasi informasi memiliki sebuah potensi yang besar serta dapat mendukung masuknya VI dalam pengaturan pendidikan, tenaga kerja, sosial, dimana TIK memilih proyek yang jauh lebih sedikit untuk VI orang jika dibandingkan dengan proyek lain. Temuan menunjukkan adanya kesadaran, minat, kemajuan serta isu integrasi TIK untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat VI. Tiga topik untuk orang VI yakni antamuka visual, teknologi pendukung dan aksesibilitas elektronik (Ashraf, Hasan, Lewis,

Hasan, & Ray, 2017). Konsep *E-learning* sendiri memiliki pendekatan pembelajaran yang dimediasi oleh teknologi dengan potensi besar dari perspektif pendidikan yang dijadikan jalur utama pendidikan teknologi dalam beberapa dekade terakhir. MOOC mengungkapkan yakni modalitas *E-learning* paling banyak diteliti. Komunitas penyelidikan dan model penerimaan teknologi adalah teori yang paling banyak dianalisis, dan metodologi yang sering digunakan adalah studi kasus (Valverde-Berrococo., Garrido-Arroyo, M.del, Burgos-Videla, & Morales-Cevallos, 2020).

E-learning interaktif dengan adanya audio dan teknologi ini berbasis sentuhan merupakan sebuah alat yang berpotensi untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa dengan VI. Namun dikarenakan kurangnya bukti dan kebutuhan untuk penelitian serta refleksi lebih lanjut tentang penggunaan teknologi digital dalam mata pelajaran matematika terutama untuk siswa yang lebih muda. Selain itu, siswa dengan VI bukan kelompok homogen, dimana tujuan eksperimen adalah untuk mengembangkan perangkat tentang keterampilan dan pengetahuan matematika siswa yang berpartisipasi dalam percobaan. Kurangnya informasi tentang teknologi baru dan kemungkinan untuk menambahkan alat bantu sedikit rumit. Adanya kompleksitas gambar tidak memberikan bukti kuat untuk berkontribusi pada perbaikan praktik pendidikan dalam matematika, serta untuk memperlakukan siswa yang mengalami gangguan visual (Klinberg, Holkesvik, & Augestad, 2019). *E-learning* yakni sebuah bagian dari dinamika baru yang menjadikan ciri sistem pendidikan awal sejak abad ke 21. Dimana konsep *E-learning* dapat berubah secara konstan. Pada sebuah survei di Delphi diakui di lapangan pendidikan dan teknologi mengenai konsep *E-learning* dapat mencapai tujuan akhir dalam pembelajaran pendidikan (Sangrà, Vlachopoulos, & Cabrera, 2012). Materi pada *E-learning* yakni berpusat pada penglihatan yang menggabungkan animasi, gambar dan media interaktif dimana bagi siswa tunanetra tidak dapat mengikuti dengan maksimal. Komponen tersebut antara lain remote laboratorium komputer, ruang kelas virtual, materi pembelajaran yang dapat diakses dan penyampaian materi pembelajaran oleh pendidik dengan gangguan penglihatan. Pendidik membantu merancang metode yang dapat diakses dan mengirimkan materi kepada siswa yang mengalami gangguan penglihatan. Proyek ini berjalan selama empat tahun diikuti dengan penyampaian kursus baik lokal dan siswa tunanetra jarak jauh di seluruh dunia menggunakan *E-learning* yang dapat diakses selama dua tahun terakhir.

Lingkungan *E-learning* berhasil dikembangkan yang terdiri dari ruang kelas virtual, pengiriman materi ceramah, latihan tutorial, rekaman ceramah audio, pembelajaran yang mampu diubah dari gambar untuk komponen grafis, alat peraga manual dan tekomputerisasi, laboratorium jarak jauh serta pengujian arsitektur jaringan. Adanya perspektif manajemen proyek elemen di lingkungan *E-learning* untuk tunanetra mampu terintegrasi dengan baik sehingga tingkat aksesibilitas yang diperlukan dan juga mampu memberikan kepercayaan diri siswa yang terganggu untuk mampu dan mencapai hasil belajar sama seperti siswa awas. Adanya pendidik visual impaired yang sebelumnya telah menjalani dan menyelesaikan pengalaman yang sama dapat berpengaruh pada peringkat. Dimana dapat membuktikan bahwa orang buta dapat dipekerjakan dan berperan relevan, bermakan dan memberikan kepercayaan tersendiri bagi siswa dengan penglihatan yang terganggu. Peringkat bagi pendidik yang *low vision* dan tunanetra total secara keseluruhan tidak ada perbedaan antara siswa menggunakan *E-learning* langsung dan siswa tunanetra yang menggunakan aksesibilitas *E-learning* (Armstrong, 2009). Terdapat sebuah studi di Kenya School of Government, Kenya, dimana hasil studi menunjukkan bahwa aksesibilitas terhadap teknologi, dukungan manajemen, cara penyampaian dan kompetensi teknis dalam *E-learning*. Diperlukan dukungan manajemen, alokasi dana dan pemberdayaan fakultas yang kritis dan direkomendasikan dalam penelitian ini. Terbukti bahwa aksesibilitas pada teknologi menjadi pengaruh besar disabilitas dalam *E-learning*. Terdapat sebuah fakta mayoritas responden menyetujui Sebagian besar pertanyaan tentang ketersediaan atau aksesibilitas perangkat keras atau lunak yang diperlukan serta layanan internet untuk memfasilitasi *E-learning* pembelajaran bagi peserta didik dengan kebutuhan yang beragam. Dari hasil studi menunjukkan kompetensi teknis fasilitator dalam hal desain konten berpengaruh pada implementasi program *E-learning*. Hal tersebut sangat penting bahwa kebutuhan siswa beragam dan dapat diberdayakan dalam penggunaan *E-learning* (Kangethe, Simiyu, & Njoroge, 2016).

Pendidikan inklusif merupakan sebuah pendekatan dimana pendidikan menjadi universal dan tidak memandang kecacatan peserta didik serta menjaga kesetaraan dalam masyarakat. Hal ini ditekankan bahwa anak-anak berkebutuhan khusus dapat dimasukkan dalam sekolah umum tanpa adanya perbedaan. Terdapat masalah yang muncul yaitu kurangnya guru yang berpendidikan standar dengan anak berkebutuhan khusus, kurikulum, fasilitas

infrastruktur, sumber daya, kesadaran, sikap positif, kebijakan yang dimana menjadi hambatan untuk memperluas konsep pendidikan inklusif di India. Pendidikan inklusi masih jauh dalam ranah praktik di Kashmir. Keberhasilan pendidikan inklusif terhalang oleh faktor-faktor lain seperti sikap masyarakat terhadap disabilitas, kurangnya keterlibatan yang memadai dari semua pemangku kepentingan antara lain. Di India konsep dan implementasi inklusi masih dalam tahap awal. Kenyataannya bahwa keprihatinan yang ditunjukkan pada pembuat kebijakan sudah sesuai namun, pendidikan inklusi juga membutuhkan kerja sama oleh keluarga, masyarakat, sekolah, lembaga, dan pemerintah. Perlu adanya kontribusi untuk menjadi individu yang baik melalui sistem pendidikan inklusi ini. Dibutuhkan pelatihan untuk guru agar mampu memahami permasalahan siswa disabilitas. Situasi tersebut menuntut guru lebih kompeten, percaya diri, dan terampil dalam situasi apapun dalam pengaturan inklusi. Sikap guru tentang pendidikan inklusi perlu diubah, serta seiring pelatihan yang dibutuhkan sumber daya juga ditemukan tidak mampu mencukupi dan perlu ditangani (Parveen & Qounsar, 2018).

Saat ini pendidikan matematika mengalami perubahan yang signifikan didorong dengan adanya teknologi dan pembelajaran berbasis digital. Bagi siswa penyandang tunanetra juga menghadapi tantangan yang berbeda pada materi matematika karena kurang akses yang mendukung konseptual dalam matematika. Sebuah penelitian menyimpulkan bahwa *E-learning* interaktif dengan program pembelajaran audio dan taktil dapat menjadi sumber yang berguna bagi siswa dengan VI untuk memahami keterampilan matematika. Berbeda dengan penyandang disleksia yang kesulitan saat mengakses internet untuk belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat keterbatasan kebutuhan penderita disleksia dan tantangan dalam pembelajaran online. Pada sebuah penelitian oleh remaja dan dewasa yang sedang mengakses pembelajaran online secara individu yakni pembelajaran jarak jauh yang dipersonalisasi, pedoman desain pembelajaran online saat ini mungkin tidak bermanfaat bagi semua pengguna seperti penyandang disleksia (Pang, Chen, The, & Anding, 2015). Penyandang disabilitas dan cacat mental lain lebih memilih sekolah virtual. Terdapat sebuah literatur yang mengidentifikasi lima bidang dampak dari engaged sekolah virtual bagi penyandang disabilitas dan cacat mental, yaitu fleksibel, kontrol pelajar, kurikulum yang ketat, iklim yang sesuai, komunitas, dan hubungan dengan siswa sebagai individu serta tujuan masa depannya (Repetto, Wayer,

& Spitler, 2013).

Permasalahan pada *E-learning* yang dirancang memanfaatkan gambar visual yang kompleks serta interaktif, namun berbeda dengan siswa yang memiliki gangguan penglihatan akut yang tidak dapat menggunakan fitur ini dan harus bergantung pada aplikasi menerjemahkan konten tampilan layar dan dokumen yang dapat diakses. Model VIVID memberikan metodologi yang dapat memaksimalkan aksesibilitas bagi sebagian besar penyandang disabilitas. VIVID menggunakan pendekatan holistik yang dapat mengatasi banyak kekurangan model dan standar yang telah ada sebelumnya. VIVID dikembangkan bagi sejumlah guru dan siswa yang memiliki gangguan penglihatan. Setelah model tersebut diterapkan terdapat pengembangan lingkungan *E-learning* baru, perubahan, penambahan, dan peningkatan pada lingkungan yang menerapkannya. Proses pengembangan siklik yang ditentukan oleh model VIVID dirancang menjadi integratif dan memungkinkan modifikasi berdasarkan pengalaman. Hal ini akan menghasilkan siswa dengan gangguan penglihatan mencapai hasil belajar yang sama dengan rekan yang awas (Permvattana, Armstrong, & Murray, 2013).

KESIMPULAN SARAN

Kesimpulan

Kemajuan akan *E-learning* sudah berjalan sejak abad ke 21. Dimana *E-learning* berbentuk audio dan teknologi yang berpotensi meningkatkan kemampuan dan pemahaman walaupun dengan kondisi dan situasi jarak jauh. *E-learning* pada *visual impairment* menunjukkan bahwa diperlukan dukungan penuh dari lingkungan sekitar, tidak hanya dari *visual impairment* namun keterampilan oleh guru, orang tua, masyarakat sekitar juga harus membantu *E-learning* agar berjalan sesuai dengan capaian yang diinginkan. Pada negara berkembang khususnya di India masih dalam tahap awal perkembangan bagi pembelajaran *E-learning* yang masih jauh pada taraf teori. Namun, di Kenya pembelajaran *E-learning* bagi penyandang disabilitas memiliki pengaruh yang baik untuk membantu memahami materi. *E-learning* pada *visual impairment* memiliki banyak manfaat bagi perkembangan dan pengembangan materi sehingga *visual impairment* bisa mengikuti materi yang diberikan pada orang awas. Adanya model VIVID juga mengembangkan *E-learning* pada *visual impairment* bagi guru dan siswa untuk mengakses gambar sehingga mampu mengembangkan *E-learning*, serta peningkatan pemahaman sekitarnya. Terdapat pengembangan *E-learning* untuk pendidikan

matematika bagi *visual impairment* sangat bermanfaat untuk mengartikan simbol dan gambar sehingga, *visual impairment* mampu mempelajari hal yang sama dengan yang diberikan oleh orang awas

Saran

E-learning pada *visual impairment* diberbagai negara masih mengalami hambatan dan beberapa masih belum sesuai dengan teori yang ada. Namun penting bagi negara khususnya bagi Indonesia untuk mampu mengembangkan *E-learning* bagi penderita *visual impairment* agar pendidikan bagi *visual impairment* dapat mengikuti perkembangan dan pendidikan seperti orang awas.

Bagi peneliti selanjutnya dapat memperbanyak jumlah artikel yang dikaji sehingga dapat menerima banyak informasi dan mengumpulkan informasi mengenai *E-learning* pada *visual impairment*. Selain itu beberapa temuan lain yang belum dibahas secara mendetail terkait dengan penyesuaian *E-learning* pada *visual impairment*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainscow, M. 2005. Developing inclusive education systems: what are the levers for change?. *Journal of Educational Change*, 6, 109-124.
- Alfian. 2013. Pendidikan inklusif di Indonesia. *Jurnal Edu-Bio*, 4, 68-80.
- Al Jumroh SF, Rumaf N. 2021. E - learning as an innovation model for disabilities (defective vision). *INTERAKSI: Jurnal Pendidikan Bahasa*, 8, 148-154.
- Armstrong, HL. 2009. Advanced IT education for the vision impaired via *E-learning*. *Journal of Information Technology Education*, 8, 243-256
- Arrigo, M. 2005. *E-learning* accessibility for blind students. *Recent Research Developments in Learning Technologies*, 1-5.
- Ashraf MM, Hasan N, Lewis L, Hasan MR, Ray, P. 2017. A Systematic Literature review of the application of information communication technology for visually impaired people. *International Journal of Disability Management*, 11, (e6), 1-18
- Hallahan DP, Kauffman JM, Pullen PC. 2006. *Exceptional learners: An introduction to special education*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Heward WL. 2017. *Exceptional children: An Introduction to special education 8th Edition*. New Jersey: Merrill Prentice Hall - Pearson Education, Inc
- Hapsari DAA. 2017. Jumlah mahasiswa tunanetra di Indonesia bertambah. Diakses pada tanggal 20 September 2020, dari <https://malangvoice.com/jumlah-mahasiswa-tuna-netra-indonesia-bertambah/>
- Darma IP, Rusyidi B. 2015. Pelaksanaan sekolah inklusi di Indonesia. *Prosiding K S : Riset dan PKM*, 2(2), 226-227
- Kangethe ATW, Simiyu DN, Njoroge MG. 2016. *E-learning* and disability mainstreaming. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 6(6), 22-43
- Kharade K, Peese H. 2012. Learning by *E-learning* for visually impaired students: Opportunities or again marginalisation?. *E-Learning and Digital Media*, 9(4), 439-448.
- Klinberg OG, Holkesvik AH, Augestad LB. 2019. Digital learning in mathematics for students with severe visual impairment: A Systematic review. *British Journal of Visual Impairment*, 1-20.
- Latif M, Zukhairina, Zubaidah R, Afandi, M. 2013. Pendidikan anak usia dini. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Pang L, Chen CJ, The CS, Anding PN. 2015. Online learning for individuals with dyslexia: A Literature review. *International Journal of Learning and Teaching*, 1(1), 59-63
- Parveen A, Qounsar T. 2018. Inclusive education and the challenges. *National Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 3(2), 64-68
- Permvattana R, Armstrong H, Murray I. 2013. *E-learning* for the vision impaired: A Holistic perspective. *International Journal of Cyber Society and Education*, 6(1), 15-30
- Repetto J, Wayer N, Spitler C. 2013. Online learning for students with disabilities: A Framework for success. *Journal of Special Education Technology*, 28(1), 1-8.
- Sangrà A, Vlachopoulos D, Cabrera N. 2012. Definition of *E-learning*: An Approach to the conceptual framework. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 13(2), 145-159.
- Sulistiyadi HK. 2014. Implementasi kebijakan penyelenggaraan layanan pendidikan inklusif di kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Kebijakan dan Manajemen Publik*, 2(1).
- Tarmansyah. 2009. Pelaksanaan pendidikan inklusif di sd negeri 03 Alai Padang Utara Kota Padang. *Pedagogi Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 9(1).
- Valverde-Berrocoso J, Garrido-Arroyo MdelC, Burgos-Videla C, Morales-Cevallos MB. 2020. Trends in educational research about *E-learning*: A Systematic Literature review (2009–2018). *Sustainability*, 12(5153), 1-23

- Viera AJ, Garrett JM. 2005. Understanding interobserver agreement: *The kappa statistic. Family Medicine*, 37, 360–363.
- Yusraini. 2013. Kebijakan pemerintah terhadap pendidikan inklusif. *Media Akademika*, 28(1).