

Kerangka Teknologi Bantu untuk Diagnosis Hubungan Kecerdasan Visual Spasial bagi Pelajar dengan Masalah Pembelajaran

Assistive Technology Framework to Diagnosis the Relationship of Spatial Visual Intelligence for Students with Learning Disabilities

Intan Shazila Samsudin¹, Muhamad Hariz Muhamad Adnan^{1,2*}

¹Fakulti Seni, Komputeran dan Industri Kreatif, Universiti Pendidikan Sultan Idris; intanshazila@gmail.com

²Pusat Penyelidikan Perkembangan Kanak Kanak Negara (NCDRC), Universiti Pendidikan Sultan Idris; mhariz@fskik.upsi.edu.my

*correspondance author

To cite this article (APA): Samsudin, I.S. & Adnan, M.H.M. (2021). Kerangka teknologi bantu untuk diagnosis hubungan kecerdasan visual spasial bagi pelajar dengan masalah pembelajaran. *Journal of ICT in Education*, 8(4), 113-121.
<https://doi.org/10.37134/jictie.vol8.sp.2.11.2021>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/jictie.vol8.sp.2.11.2021>

Abstrak

Hubungan Kecerdasan Visual Spasial (VSR) merupakan keupayaan untuk mengenalpasti orientasi dan kedudukan objek dan menghubungkan orientasi diri dengan persekitaran. VSR menyumbang kepada kesedaran mendalam terhadap penterjemahan persepsi dan pembangunan kognitif dalam membantu individu untuk bergerak secara efisien dalam persekitarannya. Masalah visual seringkali dikaitkan dengan Masalah Pembelajaran (LD) terutama untuk Disleksia dan Autisme. Mereka seringkali menghadapi masalah dalam mengecam, mengingat, mengorganisasi dan menginterpretasi visual yang mengakibatkan mereka mudah keliru dalam situasi penggunaan tulisan atau simbol pictorial dalam pembelajaran. Objektif kajian ini adalah untuk mencadangkan kerangka berkaitan teknologi bantu untuk diagnosis VSR di kalangan pelajar LD. Kajian perpustakaan dilakukan bagi melihat faktor dan elemen yang bersesuaian untuk menghasilkan teknologi bantu bagi diagnosis VSR dikalangan pelajar LD. Kerangka yang dicadangkan ini dapat menyumbang kepada usaha untuk menambahbaik dan mempelbagaikan kaedah mendiagnosis VSR terutamanya dikalangan pelajar LD. Ia juga membantu tenaga pengajar pendidikan khas untuk merancang, membangun dan mengimplemantasi kaedah intervensi serta kaedah pengajaran dan pembelajaran yang bersesuaian dengan tahap keupayaan pelajar LD khususnya berkaitan VSR.

Kata kunci: teknologi bantu, hubungan kecerdasan visual spasial, masalah pembelajaran

Abstract

Visual Spatial Relationship (VSR) is the ability to identify the orientation and position of objects and relate self-orientation to the environment. VSR contributes to a deep awareness of perceptual translation and cognitive development in helping individuals to move efficiently in their environment. Visual problems are often associated with Learning Disabilities (LD) especially Dyslexia and Autism. They often face problems in recognizing, remembering, organizing and interpreting visuals that result in them being easily confused in situations of the use of writing or pictorial symbols in learning. The objective of this study was to propose an assistive technology-related framework for the diagnosis of VSR among LD students. A library study was conducted to see the appropriate factors and elements to produce assistive technology for the diagnosis of VSR among LD students. This proposed framework can contribute to improving and diversifying methods of diagnosing VSR, especially among LD students. It also helps special education educators to plan, develop and implement intervention methods, as well as teaching and learning methods that are appropriate to LD students' ability level, especially related to VSR.

Keywords: assistive technology, visual spatial relationship, learning disabilities

PENGENALAN

Masalah pembelajaran (*Learning disability*, LD) dalam kalangan pelajar merujuk sekumpulan gangguan yang ditunjukkan dengan ketara, seperti kesukaran dalam pembelajaran untuk mendengar, bercakap, membaca, menulis, penaakulan, atau kebolehan matematik. Gangguan ini adalah bersifat kekal bagi individu, disebabkan oleh disfungsi ke atas sistem saraf pusat dan boleh berlaku di sepanjang hayat (Kavale & Forness, 2000). Masalah kecelaruan ini mengganggu proses pembelajaran individu terutama proses berfikir dan membuat keputusan. Kelaziman berkaitan masalah LD dikalangan pelajar adalah berbeza di pelbagai negara. Kajian antarabangsa menunjukkan bahawa terdapat lebih 10% kanak-kanak menghadapi masalah perkembangan pembelajaran. Ini adalah bergantung kepada bagaimana sesebuah negara menklasifikasikan kanak-kanak bermasalah pembelajaran. Di anggarkan lebih kurang 4% daripada pelajar yang menghadiri sekolah umum di Amerika Syarikat diklasifikasikan mengalami LD (Dzalani, H. & Shamsuddin, K. 2014). Pelajar yang mengalami LD mempunyai karekteristik yang unik dan memerlukan perhatian khusus bagi membantu pembelajaran mereka.

Seperti yang di takrifkan oleh *Individuals with Disabilities Education Act Amendments of 1997 (IDEA)*, teknologi bantu merupakan apa sahaja peralatan atau sistem yang digunakan untuk meningkatkan, mengekalkan atau menambahbaik keupayaan seseorang individu kurang upaya. Menurut Lewis (1998), teknologi bantu menyumbang kepada dua fungsi utama: untuk meningkatkan keupayaan individu supaya ia dapat mengimbangi kesan ketidakupayaan dirinya, dan untuk menyediakan alternatif kepada mereka dalam melakukan sesuatu tugas. Oleh yang demikian penggunaan teknologi bantu dapat membolehkan seseorang individu kurang upaya mengimbangi ketidakupayaan dirinya atau dapat mengatasi sepenuhnya ketidakupayaan yang dihadapi.

Masalah hubungan kecerdasan visual spasial (VSR) seringkali dikaitkan dengan LD terutama untuk Disleksia dan Autisme. Mereka seringkali menghadapi masalah dalam mengecam, mengingat, mengorganisasi dan menginterpretasi visual, mengakibatkan mereka mudah keliru dalam situasi penggunaan tulisan atau simbol pictorial dalam pembelajaran. Pencegaman di peringkat awal adalah kunci dalam meminimalkan kesan negatif terhadap individu dan dapat membantu golongan ini untuk memahami masalah tersebut dan bagaimana mengatasinya (Kurtz, 2006). Walau bagaimanapun, kaedah penilaian bagi masalah VSR masih dilaksanakan secara manual, teknik *hands on* dan berasaskan kertas, menjadikan ianya tidak sesuai bagi sesetengah pelajar LD. Masih terdapat jurang yang besar di antara potensi perisian dan aplikasi berasaskan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dan bagaimana ia dapat membantu golongan ini (Burne, Knafelc, Melonis & Heyn, 2011). Dalam kata lain, masih belum ada piawai tertentu dalam kaedah mendiagnosis VSR dikalangan pelajar LD. Alat diagnosis sedia ada dan penilaian hanya boleh dilakukan oleh pakar dengan menggunakan pengiraan secara manual yang kompleks untuk mendapatkan keputusan dan menyediakan laporan diagnosis. Tambahan lagi, alat diagnosis sedia ada tidak memberikan laporan keputusan diagnosis secara serta merta. Ia juga lebih menjurus kepada alat ujian diagnostik yang tidak mesra pengguna kerana kebanyakan pelajar LD tidak sukakan ujian, terutama ujian berbentuk formal (Helmi Adly, 2015). Alat diagnosis manual yang dibangunkan oleh Bahagian Pendidikan Khas, Kementerian Pendidikan Malaysia pada tahun 1998 masih digunapakai dengan menggunakan pendekatan ujian konvensional.

Kajian ini mencadangkan pengintegrasian ICT sebagai teknologi bantu untuk mendiagnosis masalah VSR dikalangan pelajar LD. Dengan peningkatan pesat dalam akses ICT oleh guru pendidikan khas dan pelajar LD sama ada di rumah atau sekolah dan ketersediaan perisian pendidikan di pasaran, kebanyakan guru pendidikan khas dan pusat LD berminat untuk mengadaptasi dan mengintegrasikan alat ICT dalam sesi pengajaran dan pembelajaran. Menurut Helmi Adly (2015), pendekatan *serious games* sebagai teknologi bantu ICT telah membantu guru dalam mendiagnosis masalah visual dengan efektif dan memberikan ketepatan keputusan yang signifikan selain memberikan pengalaman yang menyeronokkan kepada pendidik dan pelajar autism. Objektif kajian ini adalah untuk mencadangkan kerangka teknologi bantu berasaskan ICT bagi diagnosis VSR dikalangan pelajar LD.

Masalah Pembelajaran (LD)

Menurut Kementerian Kesihatan Malaysia, masalah pembelajaran adalah individu yang mengalami masalah atau kesukaran untuk mempelajari sesuatu. Kelewatan perkembangan dan mengalami masalah berkaitan daya tumpuan, ingatan, pemikiran, koordinasi, komunikasi / perhubungan, membaca, menulis, mengeja dan mengira, kemahiran sosial dan kematangan emosi. Kategori masalah pembelajaran mengikut Akta Orang Kurang Upaya (2008) terbahagi kepada ; Lewat perkembangan bagi kanak-kanak yang berumur di bawah 4 tahun, Sindrom Down, Autisme, Masalah Intelek, dan Masalah Pembelajaran Spesifik seperti Disleksia, Diskalkulia dan Disgrafia. Bahagian Pendidikan Khas, Kementerian Pendidikan Malaysia pada 2002 telah melaporkan sebanyak 14,535 pelajar di 700 sekolah seluruh negara dikesan mengalami LD (Nor,M., 2015). Jabatan Kebajikan Masyarakat seperti yang dinyatakan oleh Aminah Bee et. al (2009) dalam Dzalani, H. & Shamsuddin,K. (2014) menunjukkan bahawa 38.7% daripada orang kurang upaya yang berdaftar adalah mereka yang mengalami masalah LD. Kolej Komuniti merupakan IPTA yang menawarkan Sijil Kemahiran Khas bagi pelajar LD bermula tahun 2016 melibatkan 8 program kemahiran di 11 buah kolej komuniti di seluruh negara. Kelayakan untuk kemasukan adalah pelajar yang telah tamat tingkatan 5 dan merupakan pemegang Kad OKU LD.

Persepsi Visual dan Hubungan Kecerdasan Visual Spasial

Persepsi visual membolehkan seseorang untuk memproses stimulasi visual untuk mengenalpasti apa yang dilihat, seterusnya mengaitkannya dengan persekitaran sebenar (Helmi Adly, 2015); faktor utama dalam pembangunan kognitif, pembelajaran dan kebanyakan aktiviti harian (Katouf & Steele, 2000) ; proses pemaknaan terhadap stimulasi visual (Lieberman,1984;Todd,1993). Kurtz (2006) menyatakan terdapat beberapa terma yang menakrifkan persepsi visual iaitu *visual attention*, *visual closure*, *visual form constancy*, *visual discrimination*, *visual figure-ground discrimination*, *visual memory*, *visual-motor intergration* dan *visual spatial relationship*. Chalfant & Schefflin (1969) mengkategorikan persepsi visual kepada *visual closure*, *visual discrimination*, *visual figure-ground discrimination*, *visual memory*, dan *visual spatial relationship*.

Hubungan Kecerdasan Visual Spasial (VSR) didefinisikan sebagai keupayaan untuk mengenalpasti orientasi dan kedudukan objek, dan menghubungkan orientasi diri dengan persekitaran (Kurtz, 2006). Menurut Chalfant & Schefflin (1969) pula, VSR menyumbang kepada kesedaran mendalam terhadap penterjemahan persepsi dan pembangunan kognitif dalam membantu individu untuk bergerak secara efisien dalam persekitarannya. Menurut *Learning Disabilities Association of Ontario (LDAO)*, individu LD dengan masalah VSR biasanya menunjukkan ciri-ciri antaranya *auditory memory* lebih baik dari *visual memory*; kesukaran dalam penentuan arah, pengukuran saiz, bentuk jarak dan masa; kesukaran terhadap orientasi spatial ; kelemahan dalam *visual figure-ground* ; kesukaran mentafsir graf, carta, peta ; kesukaran mengurus masa, melihat sesuatu dalam konteks gambaran keseluruhan, dan mengorganisasi.

Visual Perception Diagnostic Test (VPDT) adalah satu set ujian diagnostik yang dijalankan ke atas individu untuk mengukur keupayaan persepsi visual mereka dengan mengambilkira kriteria tertentu dalam melaksanakan pengujian, iaitu pengetahuan dan pengalaman penguji, kelayakan penguji, kepakaran penguji terhadap jenis ujian yang dilaksanakan, dan keupayaan penguji melaksanakan ujian secara konsisten (Helmi Adly, 2015). Terdapat 4 ujian yang digunakan secara meluas untuk menilai persepsi visual iaitu i) *Benton Visual Retention Test, Fifth Edition (1992), The Psychological Corporation*; ii) *Motor-Free Visual Perception Test (MVPT-3), Third Edition (2002), Academy Therapy Publication* ; iii) *Test Of Visual Perceptual skill (non-motor)-Revised (TVPS-R)(1996), Academy Therapy Publication* dan iv) *Visual Perception Diagnostic Test of the Department of Special Education, Ministry of Education Malaysia (VPDT-MOE)*. Bagi mendiagnosis VSR, VPDT yang sesuai dirujuk adalah *MVPT-3*, *TVPS-R* dan *VPDT-MOE*. Amalan di sekolah-sekolah pendidikan khas di Malaysia adalah menggunakan *VPDT-MOE* sebagai alat diagnostik.

Teknologi Bantu Berasaskan ICT untuk pelajar LD

Teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) telah merentasi semua aspek dalam kehidupan. Bidang pendidikan juga telah banyak dipengaruhi oleh perkembangan ICT, yang mana ianya memberikan perubahan yang besar dan bermakna dalam proses pengajaran dan pembelajaran (Ranjit et. al., 2015). ICT memberikan impak positif dalam meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran dalam usaha membentuk kemahiran yang berguna untuk pelajar memasuki pasaran kerja. Kerajaan di negara-negara membangun khususnya telah melaksanakan pelbagai inisiatif untuk mengintegrasikan ICT dalam pendidikan sebagai sebahagian daripada program pembangunan negara (Arit & Wong, 2015). Madina (2015), menegaskan bahawa kepentingan ICT dalam pendidikan telah menyebabkan para pendidik terpacu untuk mengenalpasti cabaran dalam mengintegrasikan ICT bagi mempertingkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran untuk pelajar LD.

Teknologi bantu telah memberi kesedaran kepada para pendidik dan pelajar, dan telah ada peningkatan usaha dalam rekabentuk dan pengembangan platform berasaskan ICT untuk meningkatkan hasil pembelajaran para pelajar LD (Adam & Tatnall, 2008). Teknologi bantu memainkan peranan penting untuk menyokong kecekapan dan pengembangan kemahiran di kalangan pelajar LD (Peterson, 2011). Teknologi bantu dan intruksional harus diintegrasikan dalam semua mata pelajaran dan penggunaannya harus merentasi semua kurikulum bagi pelajar LD (Okolo & Diedrich, 2014). Teknologi bantu berpotensi besar dalam kelas pendidikan umum bagi pelajar LD. Kelebihannya termasuk mempertingkatkan pencapaian akademik dalam penulisan, pembacaan, matematik dan ejaan; peningkatan dalam mengorganisasi dan memupuk penerimaan sosial dikalangan pelajar LD (Lay & Hui, 2014). Penggunaan teknologi bantu haruslah menjadi usaha kolaboratif di antara pendidik dan pembangun teknologi.

Bagi pelajar LD, teknologi boleh menjadi alat bantu menggantikan kemampuan diri yang hilang atau terjejas. Ia memberikan sokongan dalam menyempurnakan sesuatu tugas. Menurut MacArthur (1996), teknologi bantu penulisan misalnya yang dibangunkan didapati telah membantu memudahkan penulisan bagi pelajar LD yang seringkali melihat proses menulis sebagai sesuatu yang sukar. Apabila pelajar dapat menguasai cabaran dalam penulisan, mereka biasanya akan lebih berjaya dalam pembelajaran di kelas pendidikan umum. Teknologi bantu juga menggalakkan rasa kepunyaan dan penglibatan interaktif pelajar LD dalam kelas pendidikan umum (Bryant & Bryant, 1998). Teknologi bantu juga meningkatkan kekerapan dalam menyempurnakan tugas sekaligus menyumbang kepada peningkatan motivasi pelajar (Bahr, Nelson, dan VanMeter, 1996). Ini secara langsung menyokong objektif asas dalam pendidikan inklusif iaitu rasa kepunyaan kepada kumpulan, hasil individu melalui perkongsian aktiviti dan pengalaman pembelajaran yang seimbang. Dengan mengelak halangan-halangan khusus berkaitan ketidakupayaan tertentu, penggunaan teknologi bantu dalam aktiviti pembelajaran koperatif dapat membantu meningkatkan penyertaan pelajar LD.

Dalam kajian oleh Adam dan Tatnall (2014), mereka menyatakan beberapa contoh model pembelajaran berbantuan ICT seperti pengajaran berbantuan komputer (CAI), pembelajaran berasaskan komputer (CBL), dan latihan berasaskan komputer (CBT) yang digunakan dengan beberapa kejayaan dengan pelajar LD. Torgesen & Young (1983), Poon & Head (1985), Schmidt et al. (1986), dan Wood & Stewart (1987) melaporkan mengenai kajian yang dijalankan dengan program komputer mikro dalam literasi dan numerasi untuk mengembangkan kemahiran dengan pelajar LD. Instruksi kendalian komputer (CMI) juga digunakan untuk menyokong pengajaran secara umum. Selain pendekatan ini, permainan juga digunakan untuk mengembangkan dan menggabungkan kemahiran membaca dan mengeja. Sebilangan besar usaha dilakukan pada pengembangan dan pengujian perisian untuk menyokong pengembangan kemahiran yang lebih adaptif. Yamamoto dan Miya (1999) menggunakan pengajaran berasaskan komputer dengan kanak-kanak autistik untuk mengembangkan kemahiran berbahasa mereka, Johnson (1998) menggunakan CAI untuk mengembangkan kemahiran perbendaharaan kata terhadap pelajar LD. Sungguhpun kajian-kajian awal ini dibatasi oleh kedua-dua keupayaan perkakasan dan juga perisian yang terhad, namun begitu ia memberi sokongan kepada proses pengajaran pelajar LD.

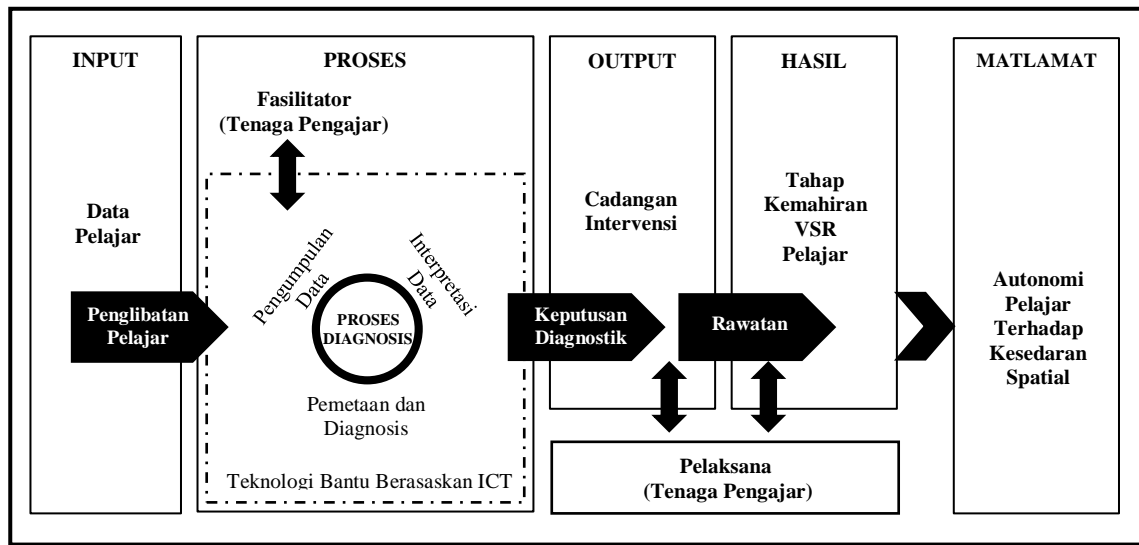
Di Malaysia, Bahagian Pendidikan Khas, Kementerian Pendidikan telah mula menunjukkan perkembangan terutama dalam pembangunan polisi bagi pendidikan berkeperluan khas (Lay & Hui, 2014). Menurut Abdul Nasir et.al. (2016) dalam kajiannya, terdapat tiga penyelidikan yang boleh dikategorikan di bawah tema ICT untuk keperluan khas, yang terdiri daripada Mazlan dan Daud (2011), yang cuba memahami kaedah pembelajaran bahasa dengan menggunakan buku cerita penandatanganan elektronik, dinamakan CALL (Pembelajaran Bahasa Berbantuan Komputer). Responden dari kajian ini melaporkan bahawa mereka lebih gemar belajar bahasa menggunakan gambar dan persekitaran pembelajarannya fleksibel dan menyeronokkan (Mazlan & Daud, 2011). Penyelidikan lain oleh Ismail dan Zaman (2011) memperkenalkan penyemak imbas bersuara sendiri sebagai alat kebolehcapaian untuk pelajar buta dalam mengakses persekitaran pembelajaran maya. Melalui penyelidikan ini, lebih banyak lagi perhatian serius akan diberikan dari segi kebolehcapaian dalam merancang dan mengembangkan penyemak imbas yang bersuara sendiri (Ismail & Zaman, 2011). Terakhir, penyelidikan yang telah dilakukan oleh Rahman, Umar dan Saleh (2011) yang meneroka penggunaan teknologi baru untuk pelajar dengan disleksia melalui aplikasi yang dipanggil D-Mikrofon. Hasil kajian menunjukkan bahawa responden dapat menggunakan aplikasi dengan selesa dan berjaya melaksanakan semua tugas yang diperlukan, oleh itu mempromosikan pembelajaran mudah alih sebagai pendekatan inovatif untuk pelajar dengan disleksia (Rahman, Umar & Saleh, 2011). Kajian oleh Adam & Tatnall (2008) menunjukkan bahawa tidak ada keraguan bahawa penggunaan ICT dalam teknologi bantu dapat memberi kesan yang baik terhadap pendidikan pelajar LD. Ia dapat meningkatkan harga diri mereka dengan menyediakan kaedah di mana mereka dapat mencapai sesuatu yang mereka anggap bermanfaat dan juga dengan mempermudah pemerolehan terhadap kemahiran yang berguna dalam kehidupan dan kerjaya mereka.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian telah dijalankan secara kualitatif dalam bentuk semakan dokumen. Menurut Eyyuuml (2013) dan Best & Kahn (1998), kaedah semakan dokumen adalah alat yang paling sesuai untuk mengumpul maklumat dalam kajian kualitatif. Menurut Stewart (2009) pula, bahan dan sumber yang boleh digunakan sebagai dokumen untuk menjalankan analisis dan tafsiran ialah (i) jurnal dan buku (ii) literatur penyelidikan, dan (iii) laporan daripada kertas dan bahan penyelidikan ilmiah. Oleh yang demikian, beberapa kajian lepas termasuk laporan, bahan diagnostik dan jurnal telah dirujuk sebagai kajian literatur.

Kerangka Teknologi Bantu

Kerangka yang menerangkan rekabentuk sesuatu kajian perlu dibangunkan untuk membolehkan kajian dijalankan dengan sistematik dan efektif (Sidek, 2002). Bagi teknologi bantu berasaskan ICT yang ingin dibangunkan, kerangka yang dicadangkan terdiri daripada empat peringkat iaitu, Input, Proses, Output dan Hasil, yang mana kesemua empat peringkat ini adalah untuk mencapai satu matlamat yang telah ditetapkan. Kerangka cadangan adalah seperti dalam Rajah 1.



Rajah 1: Kerangka teknologi bantu yang dicadangkan

Di peringkat Input, data pelajar LD akan dikumpul. Data pelajar adalah termasuk maklumat diri dan maklumat keputusan ujian lepas. Data ini penting bagi memastikan masalah dan perkembangan pelajar direkodkan. Peringkat Proses pula adalah berfokus kepada teknologi bantu berasaskan ICT yang melibatkan tiga proses iaitu Pengumpulan Data, Interpretasi Data serta Pemetaan dan Diagnosis. Proses Pengumpulan Data adalah dimana pelajar LD akan didedahkan dengan beberapa modul ujian diagnostik berfokus kepada VSR. Modul ujian diagnostik adalah berpandukan lima kemahiran visual yang paling dominan yang dicadangkan oleh Chalfant & Schefflin (1969), iaitu *visual closure*, *visual memory*, *visual spatial*, *visual discrimination* dan *visual form constancy*. Dalam proses Pengumpulan Data ini juga, tenaga pengajar akan bertindak sebagai fasilitator untuk membantu pelajar melalui semua peringkat ujian diagnostik. Semua jawapan yang dikumpulkan akan dianalisa di peringkat Interpretasi Data. Di peringkat ini, jawapan yang diberikan akan dinilai dan berikan skor berdasarkan jadual pemarkahan yang telah ditentukan oleh sistem. Seterusnya skor yang diperolehi akan dipadankan dengan rubrik tahap kemahiran VSR dan sistem akan menghasilkan satu laporan diagnostik. Proses ini berlaku di Pemetaan dan Diagnosis.

Bagi proses Interpretasi Data serta Pemetaan dan Diagnosis, rubrik dibangunkan berpandukan instrumen penilaian Ujian Diagnostik Persepsi Visual, Bahagian Pendidikan Khas, Kementerian Pendidikan Malaysia (2003). Di peringkat Output, sistem akan memberikan cadangan intervensi berdasarkan kepada laporan diagnosis yang telah dijana di peringkat Proses. Tenaga pengajar sekali lagi akan terlibat dalam peringkat Output dan Hasil. Di peringkat ini, mereka akan bertindak sebagai pelaksana dalam merangka kaedah intervensi yang dan tindakan rawatan yang paling sesuai berdasarkan keputusan diagnostik. Keberkesanan kaedah intervensi dan tindakan rawatan akan dilihat pada peningkatan tahap kemahiran VSR pelajar. Di akhirnya, matlamat yang ingin dicapai adalah kuasa autonomi ke atas pelajar dalam kemahiran VSR mereka yang menyumbang kepada penambahbaikan penterjemahan persepsi dan pembangunan kognitif dalam membantu mereka untuk bergerak secara efisien dalam persekitarannya (Chalfant & Schefflin, 1969).

PERBINCANGAN

Teknologi bantu berasaskan ICT semakin popular penggunaannya di Malaysia. Menurut Quinn (1996) dan Pillay (2000), beberapa kajian telah menunjukkan bagaimana ICT boleh mempengaruhi tahap kemahiran pelajar dan menunjukkan bahawa teknologi ini boleh memainkan peranan yang penting dan berguna. Menurut Alnahdi, G. (2014), dengan adanya perkembangan dunia digital yang pesat, adalah praktikal untuk digunakan segala kemudahan

dan kebolehcapaian teknologi dalam merekabentuk program pendidikan dan latihan. Pemilihan ICT sebagai platform untuk membangunkan teknologi bantu ini adalah kerana ia dapat memberikan alternatif kepada tenaga pengajar untuk mendapatkan maklumat berkaitan masalah VSR dikalangan pelajar LD agar dapat merancang dan melaksanakan kaedah intervensi yang sesuai. Alternatif penggunaan teknologi bantu berasaskan ICT bukan sahaja menambahkan daya tarikan, tetapi ia juga telah terbukti melalui beberapa kajian, contohnya menurut Patton dan Rochelle (2008) yang mengatakan bahawa penggunaan buku teks digital sebagai alat teknologi bantu menawarkan alternatif yang lebih baik berbanding buku teks tradisional kerana ia mempunyai perwakilan interaktif dan memberikan maklum balas segera. Teknologi bantu berasaskan ICT boleh memainkan peranan yang signifikan dalam membantu pelajar dengan masalah pembelajaran untuk mengatasi masalah akademik yang mereka hadapi dan juga membantu mengembangkan kemahiran akademik mereka (Bouck, Doughty, Flanagan, Szwed, and Bassette, 2010). Keperluan pendidikan pelajar LD dipertimbangkan dan Torgesen dan Young (1983) telah menetapkan dua prinsip penting yang diadaptasi ke dalam reka bentuk program perisian untuk pelajar LD, masing-masing disebut sebagai: 1. Prinsip keunikan, dan 2. Prinsip keperluan pendidikan. Yang pertama menggunakan tugas atau kaedah untuk motivasi, sementara yang kedua menumpukan pada masalah kritikal dengan pelajar LD.

Kerangka teknologi bantu berasaskan ICT bagi diagnosis VSR di kalangan pelajar LD ini telah diadaptasi daripada model Brown (1996), Cummings & Worley (2001), dan National Academies of Sciences, Engineering and Medicine (2015). Tiga proses utama telah dipilih untuk mendiagnosis VSR dikalangan pelajar LD iaitu pengumpulan data, interpretasi data, serta pemetaan dan diagnosis. Tiga proses ini sangat penting bagi memastikan proses diagnosis dapat dilaksanakan dengan baik dan bertepatan dengan kondisi simptom yang ditunjukkan. Menurut Holmboe dan Durning (2014), apabila sesuatu diagnosis itu tepat dan dibuat tepat pada masanya, calon ujian mempunyai peluang terbaik untuk peningkatan hasil yang positif kerana pembuat keputusan akan mempunyai pemahaman yang betul tentang masalah calon ujian. Sementara menurut The National Academies of Sciences, Engineering and Medicine (2015), proses diagnosis adalah aktiviti kolaboratif yang kompleks, melibatkan pengumpulan maklumat dan penaakulan klinikal dengan matlamat untuk menentukan masalah tahap calon ujian.

Pendekatan ujian diagnostic pula adalah berpandukan tiga instrumen popular utama iaitu Ujian Diagnostik Persepsi Visual, Bahagian Pendidikan Khas, Kementerian Pendidikan Malaysia (2003), *Motor-Free Visual Perception Test (MVPT-4)* (Ronald & Donald, 2015) dan *Test of Visual-Perception Skill (TVPS-4)* (Nancy A. Martin, 2017) bagi mendapatkan rekabentuk dan kaedah pengujian yang sesuai untuk mendiagnosis tahap VSR pelajar LD. Walau bagaimanapun, untuk pembangunan skor dan rubrik pemarkahan, Ujian Diagnostik Persepsi Visual, Bahagian Pendidikan Khas, Kementerian Pendidikan Malaysia (2003) dipilih kerana ia merupakan rubrik yang digunakan secara meluas dalam Pendidikan Khas di Malaysia.

KESIMPULAN

Dalam kajian ini, kerangka teknologi bantu berasaskan ICT bagi mendiagnosis VSR dikalangan pelajar LD telah dicadangkan. Platform ICT digunakan bagi membuka peluang kepada pelaksanaan ujian diagnostik VSR di mana 3 proses utama iaitu pengumpulan data, interpretasi data, serta pemetaan dan diagnosis dapat dilakukan secara digital dan digunapakai oleh tenaga pengajar, berbanding kaedah konvensional di mana proses saringan, pengujian, penskoran dan penilaian adalah secara manual yang hanya boleh dikendalikan oleh pakar. Pada masa akan datang, teknologi bantu ini akan dibangunkan bagi membantu mendiagnosis VSR pelajar dengan masalah pembelajaran.

PENGHARGAAN

Penulis merakamkan penghargaan kepada Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI) kerana menyokong kajian ini. Penghargaan kepada Timbalan Naib Canselor UPSI di atas sokongan dana dan juga kepada Dr Sharifah Nadiyah binti Razali dan Dr. Helmi Adly bin Mohd Noor kerana membantu kajian ini.

RUJUKAN

- Abdul Nasir, Alfa Nur Aini Erman Efendi. (2016). Special education for children with disabilities in Malaysia: Progress and obstacles. *Malaysian Journal of Society and Space*, 12 (10), 78 – 87.
- Adam T., Tatnall A. (2008). Using ICT to improve the education of students with learning disabilities. Dalam: Kendall M., Samways B. (eds) *Learning to Live in the Knowledge Society*. IFIP WCC TC3 2008. IFIP – The International Federation for Information Processing, vol 281. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09729-9_8.
- Adam, T., A. Rigoni, and A. Tatnall, (2014). Designing and implementing curriculum for students with special needs: a case study of a thinking curriculum. *Journal of Business Systems Governance and Ethics*, 1(1), 49-63. <https://doi.org/10.15209/jbsge.v1i1.68>
- Alnahdi, G. (2014). Assistive technology in special education and the universal design for learning. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 13(2), 18-23.
- Arit Uyouko & Wong Su Luan. (2015). Teachers' cultural perception of ICT in Nigerian schools. *International Journal of Education and Training (InJET)*, 1(1), 1-12.
- Bahr, C., Nelson, N.W., & VanMeter, A.M. (1996). The effects of text-based and graphic-based software tools on planning and organizing stories. *Journal of Disabilities*, 29, 355-370. <https://doi.org/10.1177/002221949602900404>
- Bouck, E. C., Doughty, T. T., Flanagan, S. M., Szwed, K., & Bassette, L. (2010). Is the pen mightier? Using pentop computers to improve secondary students' writing. *Journal of Special Education Technology*, 25(4), 33-47. <https://doi.org/10.1177/016264341002500403>
- Bryant, D.P. & Bryant, B.R. (1998). Using assistive technology adaptations to include students with learning disabilities in cooperative learning activities. *Journal of Learning Disabilities*, 31, 41-54. <https://doi.org/10.1177/002221949803100105>
- Burne, B., Knafelc, V., Melonis, M. & Heyn, P. (2011). The use and application of assistive technology to promote literacy in early childhood: a systematic review. *Disability and Rehabilitation: assistive technology*, 6, 207-213. <https://doi.org/10.3109/17483107.2010.522684>
- Chalfant, J.C., Schefflin, M. A., (1969). *Central processing dysfunctions in children: A review of research*, Washington, D.C.
- Cummings, T.G & Worley, C.G (2001). *Organization Development and Change*. <https://www.slideshare.net/somanishalaka/organization-development-and-change-42687026>.
- Dzalani, H. & Shamsuddin, K. (2014). A review of definitions and identification of specific learning disabilities in Malaysia and challenges in provision of services. *Journal of Social Sciences & Humanities*, 22 (1), 1-18.
- Eyyuuml, M. (2013). Analysis of narrative texts in secondary school textbooks in terms of values education. *Educational Research and Reviews*, 8(8), 361-366.
- Helmi Adly, M.N., (2015) The use of serious games to diagnose visual perception problem in autistic students, Tesis PHD, Universiti Teknikal Malaysia Melaka.
- Holmboe, E. S., & Durning, S. J. (2014). Assessing clinical reasoning: moving from in vitro to in vivo. *Diagnosis*, 1(1), 111-117. <https://doi.org/10.1515/dx-2013-0029>
- Ismail N, Zaman HB (2011). Self-voicing browser enhancing accessibility in virtual learning environment for the blind. *Journal of Special Education*, 1 (1), 72-85.
- Johnson, G. M. (1998). Students at risk: Towards a new paradigm of mild educational disabilities. *School Psychology International*, 9(3), 221-237. <https://doi.org/10.1177/0143034398193003>
- Katouf, V.M., Steele, G.E (2000). Visual perception skills in low income and rural children. *Journal of Optometric Vision Development*, 31, 71-75.
- Kavale, A. K. & Forness, R. S. (2000). What definitions of learning disabilities say and don't say: A critical analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 239. <https://doi.org/10.1177/002221940003300303>
- Kurtz, L.A. (2006). *Visual Perception problem in Children with AH/HD, autism, and other learning disabilities: A guide for parents and professionals*. Jessica Kingsley Publishers.
- Lee, L. W., & Low, H. M. (2014). The evolution of special education in Malaysia. *British Journal of Special Education*, 41(1), 42-58. <https://doi.org/10.1111/1467-8578.12048>
- Learning Disabilities Association of Ontario, (2021). *What Are LDs?*. <https://www.ldao.ca/introduction-to-ldsahd/what-are-lds/>
- Lewis, L.B. (1998). Assistive technology and learning disabilities: Today's realities and tomorrow's promises. *Journal of Learning Disabilities*, 31, 16-26. <https://doi.org/10.1177/002221949803100103>
- Lieberman, L.M., (1984). Visual perception versus visual function. *Journal of Learning Disabilities*, 17, 182-185. <https://doi.org/10.1177/002221948401700311>
- MacArthur, C.A. (1996). Using Technology to enhance the writing process of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 29, 344-354. <https://doi.org/10.1177/002221949602900403>
- Madina, S. (2015). Integrating ICT's into environment science primary school classroom in Chegutu district, Zimbabwe : Problem and solutions. *European Journal of Science and Mathematics education*, 3(1), 90-96.
- Mazlan, N. H., & Daud, S. M. (2011). Electronic signing storybook (CODREAD) for deaf students. *Journal of Special Needs Education*, 1, 63-71.
- National Academies of Sciences, Engineering and Medicine (2015). *Improving Diagnosis in Health Care*. The National Academies Press.
- Nor, M (2015). *School Management Concerning Collaboration with Social Resources in the community – Its Approaches and Problem*. Special Education Department, The Ministry of Education.
- Okolo, C.M., & Diedrich, J. (2014). Twenty-five years later: How is technology used in the education of students with disabilities? Result of statewide study. *Journal of Special Education Technology*, 29 (1), 1-20. <https://doi.org/10.1177/016264341402900101>
- Patton, C. M., & Roschelle, J. (2008). *Why the best math curriculum won't be a textbook?* Education Week, pp. 24-32.
- Peterson-Karlan, G.R. (2011). Technology to support writing by students with learning and academic disabilities: Recent research and findings. *Assistive Technology Outcomes and Benefits*, 7(1), 39-62.

- Pillay, H., (2000). Cognition and recreational computer games: Implications for educational technology. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(1): 32-41. <https://doi.org/10.1080/08886504.1999.10782624>
- Poon, P. and Head, P. (1985). Computers Assisting People. *1st Pan Pacific Computer Conference*, Melbourne, Australian Computer Society.
- Quinn, C.N. (1996). Designing an instructional game: Reflections for quest on independence. *Journal of Education and Information Technologies*, 1(1), 251-269. <https://doi.org/10.1007/BF02350662>
- Rahman FA, Umar RS, Saleh MAM (2011). New technology approach (D-MIC) for students with Dyslexia. *Journal of Special Education*, 1(1), 86-100.
- Ranjit, K., Indu, B. & Shamsir, S. (2015). Effectiveness of ICT blended with traditional method for teaching of human rights. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(3): 907-911.
- Schmidt, M., Weinstein, T., Niemic, R. and Walberg, H. J. (1986). Computer-assisted instruction with exceptional children. *The Journal of Special Education*, 19(4), 493-501. <https://doi.org/10.1177/002246698501900411>
- Torgesen, K. J., & Young, K. A. (1983). Priorities for the use of microcomputers with learning disabled children. *Journal of Learning Disabilities*, 16(4). <https://doi.org/10.1177/002221948301600413>
- Wood, L. E. and Stewart, P. W. (1987). Improvement of Practical Reasoning Skills with a Computer Game. *Journal of Computer -Based Instruction*, 14(2), 49-53.
- Yamamoto, J. and Miya, T. (1999). Acquisition and transfer of sentence construction in autistic students: analysis by computer-based teaching. *Research in Developmental Disabilities*, 20(5), 355-377. [https://doi.org/10.1016/S0891-4222\(99\)00017-7](https://doi.org/10.1016/S0891-4222(99)00017-7)