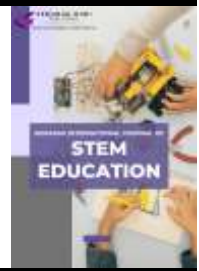




## Semarak International Journal of STEM Education

Journal homepage:  
<https://semarakilmu.my/index.php/sijste/index>  
ISSN: 3030-5152



### Keberkesanan Penggunaan Multimedia dalam Pengajaran Subjek Sains untuk Murid Masalah Pembelajaran

#### *The Effectiveness of using Multimedia in Teaching Science Subjects for Students with Learning Disabilities*

Ling Siew Ching<sup>1</sup>, Vestly Kong Liang Soon<sup>1,\*</sup>, Suresh Kumar Kuppusamy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakulti Pembangunan Manusia, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900, Tanjong Malim, Malaysia

#### ARTICLE INFO

##### **Article history:**

Received 15 March 2025

Received in revised form 20 May 2025

Accepted 29 May 2025

Available online 30 June 2025

#### ABSTRACT

Multimedia adalah bentuk pengajaran serba boleh dan dinamik yang menggabungkan pelbagai elemen media digital seperti teks, imej, audio, video dan komponen interaktif untuk mewujudkan pengalaman pembelajaran yang menarik. Penggunaan multimedia dalam subjek sains untuk murid masalah pembelajaran didorong oleh keperluan kritikal untuk kaedah pengajaran yang lebih inklusif dan berkesan. Walau bagaimanapun, guru sering menghadapi kekangan dalam menggunakan multimedia disebabkan kekurangan kemahiran dan latihan. Kajian ini mengkaji keberkesanan penggunaan multimedia dalam pengajaran subjek sains kepada murid masalah pembelajaran. Objektif kajian adalah mengkaji elemen dalam penghasilan multimedia yang digunakan bagi pengajaran subjek sains untuk murid masalah pembelajaran, meneroka keberkesanan penggunaan multimedia dalam pengajaran mengajar subjek sains untuk murid masalah pembelajaran, mengkaji kekangan yang dihadapi ketika mengajar subjek sains untuk murid masalah pembelajaran. Metodologi kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang terdiri daripada temu bual separa berstruktur dan borang pemerhatian yang melibatkan tiga orang responden iaitu guru pendidikan khas subjek sains. Dapatan kajian ini mendapati bahawa penggunaan multimedia dalam pengajaran subjek sains untuk murid masalah pembelajaran menunjukkan kesan yang positif. Penggunaan multimedia dapat menarik minat dan meningkatkan tumpuan murid dalam sesi PdP.

*Multimedia is a versatile and dynamic teaching approach that integrates various digital media elements such as text, images, audio, video, and interactive components to create an engaging learning experience. The use of multimedia in teaching science to students with learning difficulties is driven by the critical need for more inclusive and effective teaching methods. However, teachers often face challenges in utilizing multimedia due to a lack of skills and training. This study examines the effectiveness of multimedia in teaching science to students with learning difficulties. The objectives of this study are to analyze the elements involved in multimedia production for science instruction, explore*

\* Corresponding author.

E-mail address: [vestly@fpm.upsi.edu.my](mailto:vestly@fpm.upsi.edu.my)

<https://doi.org/10.37934/sijste.6.1.110>

---

**Keywords:**

Keberkesanan; multimedia; sains;  
murid masalah pembelajaran

*Effectiveness; multimedia; science;  
students with learning disabilities*

*the effectiveness of multimedia in teaching science to students with learning difficulties, and examine the challenges faced by teachers when teaching science to these students. The research employs a qualitative approach, incorporating semi-structured interviews and observation forms involving three respondents, namely Special Education Science teachers. The findings indicate that the use of multimedia in teaching science to students with learning difficulties has a positive impact. Multimedia enhances students' interest and improves their focus during learning sessions.*

---

## 1. Pengenalan

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) memainkan peranan penting dalam pengajaran dan pembelajaran, terutamanya dalam Pendidikan Abad ke-21. TMK merangkumi alat seperti video pendidikan, simulasi komputer, dan perisian pembelajaran interaktif yang dapat membantu pelajar memahami konsep yang kompleks dengan lebih mudah [1]. Di samping itu, TMK menyediakan platform pembelajaran yang membolehkan pelajar mengakses bahan pembelajaran dan berinteraksi dengan guru dan rakan secara maya, meningkatkan keberkesanan serta keterangkuman dalam pendidikan [2]. Dalam konteks pendidikan, multimedia yang menggabungkan teks, imej, audio, video, dan animasi berperanan penting dalam pengajaran sains untuk murid yang mengalami masalah pembelajaran [3]. Multimedia memberikan peluang untuk penyampaian maklumat dalam pelbagai format, memenuhi keperluan pelbagai gaya pembelajaran. Menurut Yusri *et al.*, [4] dengan elemen interaktif seperti simulasi dan permainan pembelajaran, multimedia menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, aktif, dan sesuai untuk pelajar yang mempunyai cabaran pembelajaran.

Kajian menunjukkan multimedia dapat menyediakan persekitaran pembelajaran yang lebih selamat dan tidak mengancam bagi murid berkeperluan khas. Dengan membolehkan pelajar belajar mengikut kadar mereka sendiri tanpa tekanan, multimedia membantu meningkatkan keyakinan diri mereka [5]. Pendekatan ini juga membantu guru menyesuaikan kaedah pengajaran mengikut keperluan individu pelajar, memastikan keberkesanan pembelajaran yang lebih tinggi. Namun, cabaran wujud apabila ramai guru tidak memiliki kemahiran yang mencukupi untuk mengintegrasikan multimedia dengan berkesan dalam pengajaran [6]. Menurut Aghasafari *et al.*, [7] kajian sedia ada lebih fokus kepada penggunaan multimedia secara umum tanpa memberi perhatian khusus kepada keberkesanan dalam subjek sains dan keperluan unik murid berkeperluan khas. Kekurangan ini menimbulkan keperluan untuk penyelidikan mendalam bagi menangani isu ini.

Kajian ini memberi tumpuan kepada jurang penyelidikan dalam penggunaan multimedia untuk pengajaran Sains bagi murid masalah pembelajaran, di mana kebanyakan kajian sedia ada lebih menumpukan kepada penggunaan multimedia secara umum tanpa mempertimbangkan keberkesanannya dalam subjek tertentu dan keperluan unik murid berkeperluan khas. Selain itu, terdapat kekurangan kajian yang mengenal pasti elemen penting dalam penghasilan multimedia yang sesuai serta cabaran yang dihadapi oleh guru dalam mengintegrasikannya ke dalam pengajaran. Oleh itu, kajian ini adalah signifikan kerana ia bukan sahaja membantu memahami bagaimana multimedia dapat meningkatkan kefahaman dan minat pelajar, tetapi juga memberikan panduan kepada guru dan pembuat dasar dalam merangka strategi pengajaran yang lebih inklusif dan berkesan. Justeru, kajian ini bertujuan mengisi jurang tersebut dengan menilai elemen multimedia yang paling berkesan serta cabaran yang dihadapi guru dalam konteks subjek sains.

## 1.2 Objektif

- i. Mengkaji elemen dalam penghasilan multimedia yang digunakan bagi pengajaran subjek sains untuk murid masalah pembelajaran.
- ii. Meneroka keberkesanan penggunaan multimedia dalam pengajaran subjek sains untuk murid masalah pembelajaran.
- iii. Mengkaji kekangan yang dihadapi ketika mengajar subjek sains untuk murid masalah pembelajaran.

## 1.3 Sorotan Literatur

Kajian literatur ini memberi tumpuan kepada beberapa aspek penting, termasuk konsep multimedia, teori kognitif berkaitan dan kajian terdahulu yang membincangkan impak multimedia dalam pendidikan sains. Perbincangan ini membantu mengenal pasti jurang dalam kajian sedia ada tentang keberkesanan multimedia dalam pengajaran murid masalah pembelajaran. Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia Mayer dan Teori Kognitif Jean Piaget saling melengkapi dalam membantu merancang pengajaran multimedia untuk murid bermasalah pembelajaran. Teori Mayer memberi tumpuan kepada bagaimana otak manusia memproses maklumat melalui saluran visual dan auditori [8]. Menurut Mayer [9] prinsip seperti redundansi membantu mengurangkan beban kognitif murid dengan menyingkirkan maklumat berlebihan, seperti teks bertindih dengan elemen visual dan lisan. Ini menjadikan multimedia alat yang berkesan untuk menyampaikan konsep kepada murid dengan keperluan khas, contohnya dengan menggunakan animasi bersama penjelasan lisan bagi mempermudah pemahaman mereka terhadap topik yang kompleks.

Sementara itu, Teori Kognitif Piaget menekankan tahap perkembangan kognitif murid, yang membimbing reka bentuk bahan multimedia berdasarkan kemampuan mereka. Murid pada tahap operasi konkrit, misalnya, lebih memahami konsep abstrak apabila ia digambarkan dalam bentuk visual atau interaktif [10]. Dengan mengintegrasikan panduan daripada kedua-dua teori ini, pendidik dapat merancang pengajaran multimedia yang bukan sahaja menarik tetapi juga memenuhi keperluan perkembangan dan kognitif murid bermasalah pembelajaran, menjadikan pembelajaran lebih relevan dan berkesan. Multimedia dalam konteks pendidikan merangkumi pelbagai alat dan sumber digital yang mengintegrasikan pelbagai bentuk media termasuk teks, imej, audio, video, animasi, dan simulasi interaktif [9]. Dalam kajian beliau menegaskan bahawa unsur-unsur ini memainkan peranan penting dalam meningkatkan pengalaman pembelajaran, terutamanya apabila digabungkan dengan strategi pengajaran yang berpusatkan pelajar.

Dalam kurikulum sains, integrasi elemen multimedia boleh memanfaatkan pelbagai pilihan pembelajaran dan kekuatan pelajar dengan kesukaran pembelajaran, memberi kuasa kepada mereka untuk memahami dan menggunakan konsep saintifik dengan lebih baik [11]. Menurut Abdul Rahaman [12] juga menyatakan bahawa pendekatan ini membantu memenuhi pelbagai gaya pembelajaran dan keperluan unik pelajar, menjadikan pendidikan sains lebih inklusif dan berkesan. Selain itu, integrasi elemen multimedia seperti simulasi interaktif, animasi, dan peranti audio-visual telah menunjukkan kesan yang signifikan terhadap pemahaman, pengekalan maklumat, dan penglibatan pelajar [13]. Hal ini kerana multimedia menyediakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik secara visual. Penemuan ini menguatkan pandangan bahawa multimedia bukan sahaja meningkatkan keberkesanan proses pengajaran tetapi juga membentuk.

Penggunaan sistem pendidikan berasaskan multimedia amat bermanfaat bagi pelajar yang menghadapi masalah pembelajaran, kerana ia dapat menampung pelbagai gaya pembelajaran dan memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih peribadi [14]. Kajian oleh Zepp *et al.*, [14]

menekankan bahawa objek pembelajaran multimedia, seperti simulasi interaktif, animasi, dan eksperimen maya dapat membantu pelajar memahami konsep sains yang kompleks dan visual. Menurut Negara [15] menyatakan bahawa penggunaan multimedia dapat memperkuat pemahaman pelajar dengan menyediakan gambaran konsep yang lebih jelas, khususnya bagi murid yang menghadapi cabaran dengan kaedah pengajaran tradisional.

Salah satu kelebihan utama pengajaran sains berasaskan multimedia adalah keupayaannya memenuhi modaliti deria pelajar yang pelbagai [16]. Persekitaran pembelajaran yang menyokong perkembangan kognitif dan meningkatkan motivasi dalam kalangan murid berkeperluan khas. Menurut Komalasari *et al.*, [17] menyatakan bahawa murid dengan masalah pembelajaran sering menunjukkan keutamaan terhadap input deria tertentu, seperti visual, pendengaran, atau kinestetik. Kajian oleh Cosentino dan Giannakos [18] menyatakan bahawa integrasi elemen multimedia yang merangsang pelbagai deria dapat mencipta pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam dan diperibadikan. Pendekatan ini bukan sahaja membantu meningkatkan pemahaman pelajar terhadap topik yang diajar, tetapi juga memastikan penglibatan yang lebih aktif melalui pendekatan yang lebih relevan dengan keperluan pembelajaran mereka.

Pertimbangan pedagogi sering menimbulkan kekangan yang ketara bagi guru apabila menggunakan multimedia dalam pengajaran sains [11]. Walaupun multimedia video dapat memperkayakan pengalaman pembelajaran, integrasinya sering disertai cabaran logistik dan teknologi, terutamanya dalam persekitaran yang kekurangan sumber atau mempunyai akses teknologi yang terhad. Menurut Zhao *et al.*, [19], memastikan akses kepada perkakasan, perisian, dan sambungan internet yang boleh dipercayai boleh menjadi halangan besar, khususnya di sekolah-sekolah kecil atau yang kekurangan dana. Kekangan ini bukan sahaja menyukarkan pelaksanaan multimedia secara konsisten tetapi juga mengehadkan potensi sepenuhnya teknologi dalam menyokong pembelajaran murid.

Selain itu, guru menghadapi cabaran dalam membangunkan kemahiran teknologi yang diperlukan untuk mengurus dan menyelesaikan masalah alat pembelajaran berasaskan video dengan berkesan [20]. Proses ini memerlukan pelaburan masa dan usaha yang signifikan, yang mungkin menjadi penghalang utama bagi pendidik yang kurang selesa dengan teknologi atau kekurangan latihan formal. Kekurangan kemahiran ini boleh mengurangkan keberkesanan penggunaan multimedia, sekali gus menghalang potensi penuh pendekatan pedagogi berasaskan teknologi.

## 2. Metodologi

Bab ini membincangkan metodologi penyelidikan yang meliputi reka bentuk kajian, persampelan, dan instrumen yang digunakan dalam kajian ini. Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan kaedah temu bual separa berstruktur untuk mengumpul data berkualitatif. Data dianalisis menggunakan aplikasi Atlas.Ti melalui proses pengkodan maklumat bagi menilai keberkesanan penggunaan multimedia dalam pengajaran murid bermasalah pembelajaran.

### 2.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif bagi mendapatkan pemahaman mendalam mengenai keberkesanan penggunaan multimedia dalam pengajaran. Data dikumpulkan dalam persekitaran semula jadi melalui temu bual separa berstruktur dan pemerhatian, yang membolehkan pengkaji memahami pengalaman dan perspektif responden secara langsung.

## **2.2 Persampelan**

Kajian ini menggunakan kaedah persampelan bertujuan, di mana tiga orang guru dipilih sebagai responden. Pemilihan ini berdasarkan pengalaman mereka dalam menggunakan bahan multimedia dalam pengajaran serta keterlibatan mereka dalam mengajar murid bermasalah pembelajaran. Persampelan bertujuan memastikan data yang diperoleh relevan dan berkaitan dengan objektif kajian. Saiz sampel yang terhad ( $n=3$ ) dipilih secara bertujuan bagi memperoleh pandangan mendalam daripada guru berpengalaman dalam pendidikan khas sains. Namun, keputusan kajian ini tidak boleh digeneralisasi dan disarankan kajian lanjutan menggunakan sampel yang lebih besar dan pelbagai konteks sekolah.

## **2.3 Instrumen**

Kesahan instrumen disahkan oleh dua pakar dari Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), manakala kebolehpercayaan diuji bagi memastikan hasil yang diperoleh adalah konsisten. Dua instrumen utama digunakan dalam kajian ini, iaitu:

- i. Temu bual separa berstruktur – Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan pandangan guru mengenai keberkesanan bahan multimedia dalam proses pengajaran. Soalan yang diajukan memberi fleksibiliti kepada responden untuk berkongsi pengalaman mereka secara terbuka.
- ii. Pemerhatian – Borang pemerhatian khusus digunakan untuk menilai interaksi guru dengan murid semasa sesi pengajaran yang menggunakan multimedia. Pemerhatian ini membantu dalam menilai keberkesanan penggunaan bahan multimedia dalam meningkatkan pemahaman murid.

## **3. Dapatan dan Perbincangan**

Dapatan kajian menghuraikan dan menganalisis hasil data yang diperoleh melalui temu bual dalam talian dan pemerhatian. Perbincangan memberi tumpuan kepada dapatan kajian berdasarkan persoalan kajian secara terperinci. Hasil kajian dianalisis dan dibincangkan mengikut objektif berikut:

### **3.1 Demografi Responden**

Kajian ini melibatkan tiga orang guru Pendidikan Khas dari Sarawak, masing-masing dengan latar belakang akademik dan pengalaman mengajar yang berbeza. Cikgu A merupakan seorang guru perempuan yang memiliki kelulusan Ijazah Sarjana Muda dalam bidang Pendidikan Awal Kanak-Kanak dengan kepujian. Beliau telah berkhidmat selama 11 bulan dalam bidang pendidikan khas, khususnya mengajar murid-murid PPKI di Sekolah Menengah Kebangsaan Sungai Merah, Sibu Sarawak.

Cikgu B pula ialah seorang guru perempuan yang mempunyai kelulusan Kursus Perguruan Lulusan Ijazah (KPLI) dalam bidang sains, diperoleh daripada Maktab Perguruan Tun Abdul Razak, Kota Samarahan. Dengan pengalaman selama tujuh tahun dalam pendidikan khas di Sekolah Menengah Kebangsaan Lanang Sibu Sarawak, beliau membawa perspektif yang mendalam dan menyeluruh terhadap kaedah pengajaran yang digunakan dalam membantu murid dengan keperluan khas. Cikgu C ialah seorang guru perempuan yang memiliki kelulusan Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) dalam bidang Pendidikan Khas. Beliau mempunyai pengalaman mengajar selama satu tahun di Sekolah Menengah Kebangsaan Bukit Lima Sibu Sarawak.

### *3.2 Mengkaji Elemen dalam Penghasilan Multimedia yang Digunakan bagi Pengajaran Subjek Sains untuk Murid Masalah Pembelajaran*

Guru-guru Pendidikan Khas dalam kajian ini menunjukkan kepentingan perancangan rapi dan penggunaan elemen multimedia yang relevan dalam pengajaran untuk murid bermasalah pembelajaran. Cikgu A menekankan penyediaan Rancangan Pengajaran Harian (RPH) dan pemilihan multimedia seperti animasi, video YouTube, dan kuiz interaktif. Beliau percaya elemen-elemen ini dapat menarik perhatian murid serta mempermudah proses pemahaman, terutama bagi murid yang memerlukan rangsangan visual untuk menyerap maklumat dengan lebih baik.

Cikgu B mengutamakan penggunaan teks, grafik, audio, dan video sebagai elemen multimedia utama dalam pengajaran. Beliau sering menggunakan perisian PowerPoint untuk menghasilkan bahan pengajaran yang interaktif dan visual. Pendekatan ini membantu menyampaikan maklumat dengan lebih jelas kepada murid yang gemar menonton video di platform seperti YouTube. Grafik yang menarik dan teks besar dilihat berkesan dalam membantu murid memahami konsep pembelajaran.

Cikgu C pula mengabungkan teks, audio, dan animasi bersama bahan digital dari platform seperti YouTube. Beliau sering mencari video yang sesuai untuk topik pengajaran bagi meningkatkan minat murid. Pendekatan ini bukan sahaja mempermudah penyampaian topik yang sukar tetapi juga menjadikan sesi pembelajaran lebih menyeronokkan dan interaktif. Selain itu, usaha beliau dalam menyesuaikan elemen multimedia berdasarkan keperluan murid menunjukkan komitmen tinggi terhadap pengajaran.

Secara keseluruhan, dapatan kajian menunjukkan bahawa elemen multimedia seperti animasi, teks besar, grafik, audio, dan video memainkan peranan penting dalam meningkatkan keberkesanan pengajaran. Elemen-elemen ini mampu menarik perhatian murid, memotivasikan mereka untuk belajar, dan menyokong proses pemahaman secara lebih mendalam. Guru-guru juga melihat multimedia sebagai alat penting untuk menyampaikan konsep kompleks dengan cara yang lebih mudah dan menarik.

### *3.3 Meneroka Keberkesanan Penggunaan Multimedia dalam Pengajaran Mengajar Subjek Sains untuk Murid Masalah Pembelajaran*

Setiap guru memberikan pandangan yang selaras mengenai keberkesanan penggunaan multimedia dalam pengajaran berdasarkan pengalaman mereka. Cikgu A menekankan bahawa multimedia sangat berkesan dalam membantu murid memahami topik yang kompleks, seperti pengawetan dalam sains. Beliau mendapati bahawa elemen multimedia seperti video dari YouTube mampu memudahkan pemahaman murid serta menjadikan pembelajaran lebih menarik. Selain itu, beliau juga menyatakan bahawa murid dapat mengingati maklumat lebih lama selepas menggunakan bahan multimedia, walaupun kandungannya berbentuk hiburan seperti kartun.

Cikgu B pula memberi penekanan pada keberkesanan multimedia dalam mempermudah pemahaman fakta dan maklumat melalui elemen visual, teks, dan grafik. Beliau percaya bahawa multimedia mampu menyampaikan konsep abstrak atau kompleks dengan lebih jelas, seperti menggunakan carta alir atau gambar rajah. Bagi Cikgu B, penggunaan multimedia bukan sahaja menarik perhatian murid, tetapi juga memastikan mereka dapat memahami dan menguasai topik yang diajar secara mendalam.

Cikgu C menekankan bagaimana elemen multimedia yang menarik seperti animasi, teks, dan audio dapat meningkatkan minat serta tumpuan murid terhadap pembelajaran. Beliau juga menyatakan bahawa murid sering meminta untuk melihat semula video multimedia kerana ia

menyeronokkan dan membantu mereka memahami konsep yang diajar. Bagi beliau, penggunaan multimedia bukan sahaja membantu murid memahami pelajaran tetapi juga menggalakkan tingkah laku positif seperti memberi tumpuan penuh dan berdisiplin dalam kelas.

Ketiga-tiga guru ini juga sepakat bahawa terdapat perkembangan positif dalam pembelajaran murid selepas menggunakan multimedia. Walaupun murid menghadapi cabaran dalam pembelajaran, mereka lebih memahami, mengingat isi pelajaran, dan menunjukkan tingkah laku positif seperti fokus dan minat yang meningkat apabila multimedia digunakan. Guru-guru turut mencadangkan pelbagai cara untuk menilai keberkesanan multimedia, termasuk kuiz lisan, pemerhatian, dan penggunaan aplikasi interaktif seperti Kahoot atau Quizizz.

### *3.4 Mengkaji Kekangan yang Dihadapi ketika Mengajar Subjek Sains untuk Murid Masalah Pembelajaran*

Ketiga-tiga orang guru menekankan aspek yang berbeza berkaitan penggunaan multimedia dalam pengajaran subjek sains untuk murid bermasalah pembelajaran. Cikgu A menyatakan bahawa kekangan utama yang beliau hadapi adalah keperluan untuk mempelbagaikan elemen multimedia agar pengajaran tidak menjadi monotonous dan membosankan. Beliau menganggap bahawa variasi dalam penggunaan multimedia, seperti YouTube, animasi, kuiz, dan aktiviti seperti menyanyi, adalah penting untuk memastikan murid kekal fokus dan berminat dalam sesi pengajaran. Dengan cara ini, murid akan lebih terlibat dalam proses pembelajaran, dan beliau mendapati bahawa mereka menunjukkan tingkah laku yang positif, seperti meminta untuk mengulangi aktiviti multimedia dan menunjukkan minat untuk terus belajar.

Cikgu B pula menekankan masalah capaian internet yang tidak stabil sebagai kekangan utama yang beliau hadapi dalam penggunaan multimedia. Selain itu, beliau juga mengalami kekurangan masa untuk menyediakan bahan multimedia yang berkualiti kerana banyak urusan lain yang perlu diuruskan. Untuk mengatasi masalah ini, beliau menyediakan bahan multimedia seperti video dan grafik terlebih dahulu sebelum sesi pengajaran dimulakan. Pendekatan ini membantu beliau memastikan pengajaran dapat berjalan dengan lancar walaupun dengan kekangan masa. Beliau mendapati bahawa dengan penyediaan bahan lebih awal, pemahaman murid meningkat dan mereka menjadi lebih aktif dan berkeyakinan semasa mengikuti pembelajaran.

Cikgu C pula menghadapi kekangan yang lebih berkaitan dengan masalah teknikal, seperti capaian internet yang lemah dan kekurangan peralatan multimedia di bilik darjah. Bagi mengatasi kekangan ini, beliau memastikan untuk memuat turun bahan multimedia seperti video, YouTube, dan gambar sebelum masuk ke kelas, bagi mengelakkan sebarang gangguan teknikal semasa sesi pengajaran. Meskipun terdapat masalah teknikal, beliau mendapati bahawa respon murid adalah sangat positif. Murid menunjukkan minat yang mendalam, rasa ingin tahu yang tinggi, serta lebih terlibat dalam pembelajaran. Mereka juga lebih aktif bertanya dan berinteraksi, menjadikan suasana kelas lebih dinamik dan menyeronokkan.

## **4. Kesimpulan**

Kajian ini telah menyoroti kepentingan penggunaan elemen multimedia dalam pengajaran subjek sains kepada murid dengan masalah pembelajaran. Dapatan menunjukkan bahawa guru-guru Pendidikan Khas menyedari keberkesanan multimedia dalam menarik perhatian murid, meningkatkan pemahaman konsep, serta menjadikan sesi pembelajaran lebih interaktif dan menarik. Elemen-elemen seperti video, animasi, teks besar, grafik, dan audio terbukti berkesan dalam membantu murid memahami topik yang kompleks serta meningkatkan motivasi mereka untuk

belajar [21]. Selain itu, guru-guru dalam kajian ini juga berkongsi pengalaman mereka dalam memilih dan menyesuaikan elemen multimedia mengikut keperluan murid. Mereka mendapati bahawa strategi seperti penggunaan perisian interaktif dan video pendidikan mampu membantu murid memahami serta mengingat maklumat dengan lebih baik. Multimedia bukan sahaja membantu dalam aspek akademik tetapi juga menyumbang kepada perkembangan tingkah laku positif dalam kalangan murid seperti peningkatan fokus dan interaksi sosial [22].

Namun, kajian ini juga mendedahkan beberapa cabaran yang dihadapi oleh guru dalam melaksanakan pengajaran berasaskan multimedia. Isu seperti capaian internet yang tidak stabil, kekurangan peralatan teknologi, dan keperluan untuk menyediakan bahan multimedia berkualiti dalam masa yang terhad menjadi cabaran utama yang perlu diatasi. Guru-guru mengemukakan penyelesaian seperti memuat turun bahan terlebih dahulu dan menggunakan pendekatan yang lebih fleksibel bagi memastikan kelancaran sesi pengajaran. Sebagai contoh, Cikgu B melaporkan capaian internet tidak stabil menyebabkan gangguan berulang semasa sesi video interaktif, manakala Cikgu C menyediakan bahan multimedia secara *offline* di mana beliau memuat turun video dan grafik terlebih dahulu bagi mengatasi kekangan peralatan teknologi. Secara keseluruhan, kajian ini menegaskan bahawa multimedia memainkan peranan penting dalam meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran bagi murid dengan masalah pembelajaran. Oleh itu, adalah penting bagi pihak berkaitan untuk menyediakan sokongan yang mencukupi dari segi infrastruktur, latihan, dan bahan pengajaran bagi memaksimumkan keberkesanan teknologi dalam pendidikan khas.

Walaupun dapatan kualitatif menunjukkan impak positif multimedia terhadap minat dan tumpuan murid, kajian ini tidak mengukur secara statistik perubahan prestasi akademik. Penggunaan instrumen kuantitatif seperti ujian pra-dan pasca-intervensi diperlukan bagi menambah ketepatan hasil. Kajian lanjutan dicadangkan menggunakan kaedah longitudinal dengan kombinasi data kuantitatif iaitu ujian pra dan pasca bagi menilai kesan jangka panjang multimedia terhadap pencapaian akademik dan perkembangan tingkah laku murid masalah pembelajaran. Ini akan membantu menentukan sejauh mana keberkesanan multimedia dalam meningkatkan kemahiran kognitif dan sosial murid dalam tempoh yang lebih lama. Selain itu, pembangunan dan penilaian modul pembelajaran berasaskan multimedia yang lebih tersusun dan sistematik juga perlu diberi perhatian. Modul ini boleh mengandungi elemen interaktif seperti simulasi, kuiz, dan aktiviti gamifikasi bagi meningkatkan keberkesanan pengajaran. Selain itu, kajian lanjut boleh meneliti secara mendalam cabaran yang dihadapi oleh guru dalam menggunakan multimedia serta mengenal pasti bentuk sokongan yang diperlukan. Ini termasuk penyediaan infrastruktur, latihan profesional, dan akses kepada bahan multimedia yang berkualiti. Kajian lanjutan ini diharapkan dapat memperkayakan pemahaman mengenai peranan multimedia dalam pendidikan khas serta membantu dalam usaha meningkatkan pengalaman pembelajaran murid dengan keperluan khas.

### Penghargaan

Penghargaan dan ucapan terima kasih diberikan kepada Fakulti Pembangunan Manusia, Universiti Pendidikan Sultan Idris (UPSI), atas sokongan moral mereka dalam penghasilan kertas ini.

### Rujukan

- [1] Schindler, Laura A., Gary J. Burkholder, Osama A. Morad, and Craig Marsh. "Computer-based technology and student engagement: a critical review of the literature." *International journal of educational technology in higher education* 14 (2017): 1-28. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0063-0>
- [2] Asad, Muhammad Mujtaba, Aisha Naz, Prathamesh Churi, and Mohammad Mehdi Tahanzadeh. "Virtual reality as pedagogical tool to enhance experiential learning: a systematic literature review." *Education Research International* 2021, no. 1 (2021): 7061623. <https://doi.org/10.1155/2021/7061623>



- [3] Sartono, E., Tunjung Sekarwangi, and Herwin Herwin. "Interactive Multimedia Based on Cultural Diversity to Improve the Understanding of Civic Concepts and Learning Motivation." *World Journal on Educational Technology: Current Issues* 14, no. 2 (2022): 356-368. <https://doi.org/10.18844/wjet.v14i2.6909>
- [4] Yusri, Ahmad Afandi, Muhammad Zuhair Zainal, and Irwan Mahazir Ismail. "Pembelajaran berasaskan permainan dalam pengajaran dan pembelajaran Bahasa Melayu: Suatu tinjauan literatur." *International Journal of the Malay World and Civilisation* 12, no. 1 (2024): 15-26. <https://doi.org/10.17576/jatma-2024-1201-02>
- [5] Aprianto, Eko, Oikurema Purwati, and Syafi'ul Anam. "Multimedia-assisted learning in a flipped classroom: a case study of autonomous learning on EFL university students." *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)* 15, no. 24 (2020): 114-127. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i24.14017>
- [6] Hashim, Hasliza, Siti Munira Mohd Nasri, and Zarina Mustafa. "Cabaran Yang Dihadapi Oleh Guru Dalam Pelaksanaan Persekitaran Pembelajaran Maya Frog Di Bilik Darjah (Teachers' Challenges in the Implementation of Frog Virtual Learning Environment in the Classrooms)." *Asia Pacific Journal of Educators and Education* 31, no. 31 (2016): 115-129. <https://doi.org/10.21315/apjee2016.31.7>
- [7] Aghasafari, Sahar, Tim Needles, and Mark Malloy. "Multimedia arts learning: connecting STEAM among special education students." *Discover Education* 4, no. 1 (2025): 1-15. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00440-7>
- [8] Parong, Jocelyn, and Richard E. Mayer. "Cognitive and affective processes for learning science in immersive virtual reality." *Journal of Computer Assisted Learning* 37, no. 1 (2021): 226-241. <https://doi.org/10.1111/jcal.12482>
- [9] Mayer, Richard E. "The past, present, and future of the cognitive theory of multimedia learning." *Educational Psychology Review* 36, no. 1 (2024): 8. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>
- [10] Kilag, Osias Kit T., Renan Ignacio, Evelyn B. Lumando, Geraldine U. Alvez, Cara Frances K. Abendan, NiÃfÃ±A. Michelle P. QuiÃfÃ±anola, and John Michael Sasan. "ICT Integration in Primary School Classrooms in the time of Pandemic in the Light of Jean Piaget's Cognitive Development Theory." *International Journal of Emerging Issues in Early Childhood Education* 4, no. 2 (2022): 42-54. <https://doi.org/10.31098/ijeiece.v4i2.1170>
- [11] Zafar, Afnan, Hira Gull, Uzma Farooq, Mohd Shafry Mohd Rahim, and Adnan Abid. "Teaching English and Science to the Deaf Students." In *2021 International Conference on Innovative Computing (ICIC)*, pp. 1-6. IEEE, 2021. <https://doi.org/10.1109/ICIC53490.2021.9692947>
- [12] Abdulrahman, Musbau D., Nasir Faruk, Abdulkarim A. Oloyede, Nazmat Toyin Surajudeen-Bakinde, Lukman A. Olawoyin, Omenogo Veronica Mejabi, Yusuf Olayinka Imam-Fulani, Abdulfagar O. Fahm, and Adesina Lukuman Azeez. "Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review." *Heliyon* 6, no. 11 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>
- [13] Tarigan, W. P. L., H. Sipahutar, and F. Harahap. "The impact of an interactive digital learning module on students' academic performance and memory retention." *Comput. Child* 2, no. 2 (2023). <https://doi.org/10.29333/cac/13654>
- [14] Zepp, Lauren B., Beverly J. Trezek, and Melinda M. Leko. "Preparing Special Educators to Teach Reading Using Multimedia Instruction: A Literature Review." *Journal of Special Education Technology* 39, no. 4 (2024): 500-512. <https://doi.org/10.1177/01626434241232121>
- [15] Negara, I. Komang Rinantha Yasa. "The effect of animation in multimedia computer-based learning and learning style to the learning results." *Turkish Online Journal of Distance Education* 18, no. 4 (2017): 177-190. <https://doi.org/10.17718/tojde.340409>
- [16] Abdullah, Norazilawati, Nik Azmah Nik Yusuf, Noraini Mohamed Noh, and Mohd Nazir Md Zabir. "Pembinaan Perisian Interaktif Untuk Menerapkan Kemahiran Proses Sains Dalam Mata Pelajaran Sains Sekolah Rendah: The Construction of Interactive Software to Apply the Science Process Skills in Science Elementary School." *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia* 7, no. 1 (2017): 76-92. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol7.no1.7.2017>
- [17] Komalasari, Mahilda Dea, Bayu Pamungkas, Ahmad Maburri Wihaskoro, Padrul Jana, Ahmad Bahrum, and Nadea Zulfa Khairunnisa. "Interactive multimedia based on multisensory as a model of inclusive education for student with learning difficulties." In *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1254, no. 1, p. 012057. IOP Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1254/1/012057>
- [18] Cosentino, Giulia, and Michail Giannakos. "Multisensory interaction and analytics to enhance smart learning environments: a systematic literature review." *IEEE Transactions on Learning Technologies* 16, no. 3 (2023): 414-430. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3243210>
- [19] Zhao, Ling, Cuicui Cao, Yuni Li, and Yuan Li. "Determinants of the digital outcome divide in E-learning between rural and urban students: Empirical evidence from the COVID-19 pandemic based on capital theory." *Computers in Human Behavior* 130 (2021): 107177. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107177>
- [20] An, Yunjo, Regina Kaplan-Rakowski, Junhe Yang, Jenna Conan, Widad Kinard, and LeaAnne Daughrity. "Examining K-12 teachers' feelings, experiences, and perspectives regarding online teaching during the early stage of the

- COVID-19 pandemic." *Educational technology research and development* 69 (2021): 2589-2613. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10008-5>
- [21] Utaminingsih, Sri, Santosa Machfud, and G. K. Kassymova. "Development of learning management with animated video to increase motivation and learning outcomes." *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology* 41, no. 2 (2024): 31-42. <https://doi.org/10.37934/araset.41.2.3142>
- [22] Abdulrahman, Musbau D., Nasir Faruk, Abdulkarim A. Oloyede, Nazmat Toyin Surajudeen-Bakinde, Lukman A. Olawoyin, Omenogo Veronica Mejabi, Yusuf Olayinka Imam-Fulani, Abdulfagar O. Fahm, and Adesina Lukuman Azeez. "Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review." *Heliyon* 6, no. 11 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05312>