

## Perisian Multimedia Fusion Berasaskan Pendekatan Penceritaan Interaktif Visual

**Robiatul A'dawiah Jamaluddin**

Faculty of Creative Media & Innovative Technology  
Infrastructure University Kuala Lumpur  
*robiatul@iukl.edu.my*

**Halimah Badioze Zaman**

Institut Informatik Visual  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
*halimahivi@ukm.edu.my*

### Abstrak

*Penyelidikan tentang reka bentuk dan pembangunan aplikasi multimedia fusion berasaskan pendekatan penceritaan interaktif visual dalam mata pelajaran Sains memang tidak pernah dilaksanakan. Penyelidikan yang dilaksanakan ini melibatkan dua aspek: i) reka bentuk dan pembangunan aplikasi Sains berpendekatan penceritaan interaktif visual, topik sistem solar, bertemakan Meneroka Angkasa, merangkumi 6 modul: Modul Pengenalan, Modul Bimbingan, Modul Pengayaan, Modul Pengukuhan, Modul Ujian dan Modul Bantuan; dan ii) penilaian aplikasi Sains berpendekatan penceritaan interaktif visual, topik sistem solar, bertemakan Meneroka Angkasa berasaskan pengujian kepenggunaan yang dilaksanakan melalui teknik eksperimen separa. Keputusan analisis statistik terhadap ujian pasca bagi Kumpulan Kawalan (K) dan Kumpulan Eksperimen (E) mendapati, terdapat perbezaan pencapaian yang signifikan dalam pembelajaran topik sistem solar bertemakan Meneroka Angkasa di antara Kumpulan Eksperimen (E) berbanding dengan Kumpulan Kawalan (K) [ $t(df=40)=2.895$ ,  $p=0.008$ ]. Nilai min ujian pasca bagi Kumpulan Kawalan (K) ialah 9.571; dan nilai min ujian pasca bagi Kumpulan Ekperimen (E) ialah 11.381.*

### Abstract

*Research on design and development of multimedia fusion application based on the visual interactive storytelling approach on the subject of Science has thusfar not been undertaken. This research involved two aspects: i) design and development of Science application based on the visual interactive approach, for the topic Solar System, with the theme „Exploring Outerspace’ (MyScience), comprising 6 modules: Introduction, Scofolding, Enrichment, Reinforcement, Test and Help; ii) evluation of Science application based on the visual interactive storytelling approach, on the topic Solar System, with the theme Exploring Outerspace (MyScience), through usability testing that is conducted using the quasi experimental technique. Results of the statistical analysis on the post test for the Controlled (K) and Experimental (E) groups, showed that there was a significant difference in the learning of the topic on Solar System with the theme Exploring Outerspace by the Experimental group (E) when compared to the Controlled group (K) [ $t(df=40)=2.895$ ,  $p=0.008$ ]. The mean indicated for the post test results by the Controlled group (K) was 9.571; and the mean indicated for the post test results by the Experimental group (E) was 11.381.*

**Kata kunci :** *Multimedia fusion, pendekatan penceritaan, interaktif visual*

## 1. Pengenalan

Multimedia fusion ialah tentang teknologi multimedia baharu yang mengabungkan segala media pelbagai dimensi, dalam pelbagai persekitaran. Konsep multimedia fusion ialah sebuah aplikasi yang dibangunkan perlu mengintegrasikan bidang pengetahuan sains, bidang pengetahuan teknologi dan bidang pengetahuan seni, yang menggunakan pelbagai bentuk penghantaran, yang boleh dilaksanakan serentak (Halimah 2009).

Kewujudan aplikasi dalam bentuk pelbagai media (multimedia fusion) seperti multimedia, realiti luasan dan visual 3D dalam bidang pendidikan adalah berkesan dan bermakna. Aplikasi-aplikasi tersebut boleh digunakan dalam proses pengajaran dan pembelajaran secara persendirian ataupun sebagai sistem tutor peribadi (Munir 2001). Kaedah ini meminimumkan peranan guru dalam proses pengajaran, seperti mengulang penerangan dan tunjuk ajar. Aplikasi pendidikan berbentuk pelbagai media (multimedia fusion) seperti multimedia, realiti luasan dan visual 3D juga, memberikan motivasi untuk belajar seperti penjelasan yang berkesan dan lengkap terhadap sesuatu permasalahan.

Aplikasi pelbagai media (multimedia fusion) dijangka dapat meningkatkan dan membantu para murid menerima pengetahuan yang disampaikan, mengulangkaji, membuat latihan, mengukur pencapaian, serta terlibat dengan pengajaran dan pembelajaran dengan lebih aktif. Leong (1998), menegaskan bahawa aplikasi pelbagai media (multimedia fusion), boleh membantu pelajar yang lemah. Namun demikian, tahap keberkesanan sesuatu aplikasi pelbagai media (multimedia fusion) seperti multimedia, realiti luasan dan visual 3D, bergantung kepada reka bentuk pembelajaran yang menjadi dasar binaan oleh perancang dan pembina sesuatu aplikasi pendidikan. Walaupun terdapat aplikasi pendidikan multimedia, realiti luasan dan visual 3D, terdapat aplikasi yang dibina gagal memberi kesan yang positif kepada para murid, tetapi jumlah yang berjaya masih lebih tinggi (Eunjoon 2008; Smith & Hart 2011).

## 2. Teori penceritaan

Lebih 2,000 tahun yang lalu, ahli falsafah Greek terkenal, Aristotle telah melakukan kajian terhadap karya naratif. Hasil kajiannya mendapati bahawa secara dasarnya semua karya naratif yang dikaji mengandungi permulaan, pertengahan dan penutup. Menurut Branston dan Stafford (2010), kajian terhadap teori naratif penting untuk mengetahui peranan setiap watak yang terkandung di dalam cerita. Beberapa watak perlu diwujudkan untuk mengembangkan naratif. Terdapat pelbagai teori naratif antaranya adalah Teori Naratif Propp (Michael 2017), Teori Naratif Claude Levi-Strauss (David 2017) dan Teori Naratif Todorov (Allan, Foxwell & Kinsman 2016).

Pengaplikasian Teori Propp dalam pembinaan model reka bentuk berarah aplikasi yang dibina adalah pembentukan watak utama. Propp mengatakan bahawa naratif dipandu oleh lelaki. Oleh yang demikian, seorang budak lelaki dipilih untuk memegang watak utama di dalam aplikasi prototaip aplikasi MyScience yang bertemakan Meneroka Angkasa. Selain itu, watak-watak boleh juga diwujudkan sesuai untuk tontonan televisyen dan wayang.

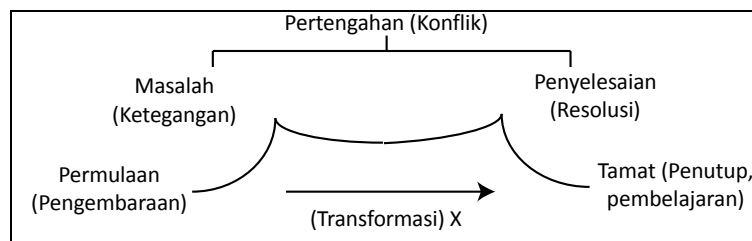
Teori Levi Strauss pula berkonsepkan Pertentangan Binari, contohnya baik-jahat, terang-gelap dan sebagainya. Konsep Pertentangan Binari di dalam pembangunan aplikasi MyScience bertemakan Meneroka Angkasa yang diaplikasikan oleh penulis adalah melalui penggunaan warna yang berbeza, iaitu suasana yang tenang dan gembira diwarnakan dengan warna-warna yang cerah dan begitulah sebaliknya.

Teori Naratif Todorov pula menyarankan sebuah cerita mesti mempunyai bahagian permulaan, pertengahan dan akhir. Teori penceritaan atau naratif Todorov mempunyai lima (5) fasa yang berbeza iaitu: keseimbangan, gangguan, penemuan masalah, pemulihan dan penyelesaian. Cerita yang dibina

untuk pendidikan sains dalam kajian yang dijalankan turut mengaplikasikan konsep naratif Todorov ini.

### 3. Cerita Digital

Pada awal tahun 1990an, Atchley et al. menubuhkan Center for Digital Storytelling (Lambert 2013). Jason Ohler dan Center for Digital Storytelling mengakui bahawa cerita digital merupakan sebuah kaedah penceritaan yang tidak lagi hanya boleh digunakan untuk bidang perniagaan. Mereka menyatakan bahawa cerita digital boleh digunakan untuk kaedah penceritaan sama ada dalam bentuk cerita tradisi mahupun cerita digital. Menurut Ohler (2007) dalam Gakhar (2007), sebuah cerita mempunyai lebih daripada bahagian permulaan, pertengahan dan tamat seperti yang dapat dilihat dalam Rajah 1.



Rajah 1: Peta Bahagian Cerita

Peta Bahagian Cerita terdiri daripada lima (5) elemen utama seperti berikut:

- (i) Permulaan melibatkan pengembaraan yang dilakukan oleh watak utama meninggalkan kehidupan rutin, sekurang-kurangnya untuk sementara.
- (ii) Peristiwa ialah sebuah kisah penting ataupun konflik yang menyebabkan watak utama berubah.
- (ii) Evolusi melibatkan perubahan yang berlaku pada watak utama secara beransur-ansur yang kadang kala dikenali sebagai wira atau protagonis. Watak akan dipaparkan dengan perwatakan yang berbeza pada bahagian akhir cerita.
- (iv) Transformasi melibatkan keadaan di mana pembaca berubah dan belajar perkara baharu, bersama-sama watak utama.
- (v) Bahagian akhir, tidak semestinya membayangkan akhiran yang mengembirakan.

Kajian Beach et al. (2010) mendapati bahawa apabila seseorang penulis hendak mula mengarang cerita, mereka boleh menggunakan Peta Bahagian Cerita sebagai panduan. Menurut mereka, peta tersebut menjelaskan proses transformasi yang dilalui oleh watak dalam cerita. Watak utama diperkenalkan pada permulaan cerita, dan murid akan mengetahui matlamat watak utama pada pertengahan cerita, kerana konflik atau masalah diwujudkan pada bahagian tersebut (Almasi 2003; Dils 2004; Kalbach 2016). Apabila watak utama semakin hampir ke bahagian penyelesaian masalah, watak utama telah belajar, berkembang dan berubah. Perubahan yang berlaku pada watak utama dalam cerita, membuatkan persepsi murid juga turut berubah. Pada ketika itu, lazimnya, murid dapat berasakan bahawa cerita semakin hampir ke bahagian tamat. Ini bermakna watak utama telah melalui satu pusingan, matlamat tercapai dan peristiwa dalam cerita telah selesai (Ohler 2007).

Apabila mengarang cerita digital, seseorang itu perlu memastikan bahawa semua elemen cerita lisan difahami dahulu, sebelum mengaturnya dalam bentuk digital. Ohler mencadangkan bahawa penulis berlatih secara lisan dahulu, sebelum beralih ke format digital. Menurut Ohler lagi, matlamat cerita digital adalah untuk mengekalkan apa yang boleh dilakukan secara lisan, manakala teknologi digital digunakan untuk meningkatkan kualiti cerita. Ini membolehkan makna konsep pelajaran disampaikan secara berkesan kepada murid prasekolah yang meliputi aspek seperti: pendapat (*point of view*), soalan dramatik (*dramatic question*), kandungan beremosi (*emotional content*), suara (*voice*), bunyi

latar (*sound track*), ekonomi (*economy*) dan rentak (*pacing*) (Brice & Lambert 2009; Ortlieb & Cheek 2012). Perincian elemen tersebut adalah seperti berikut:

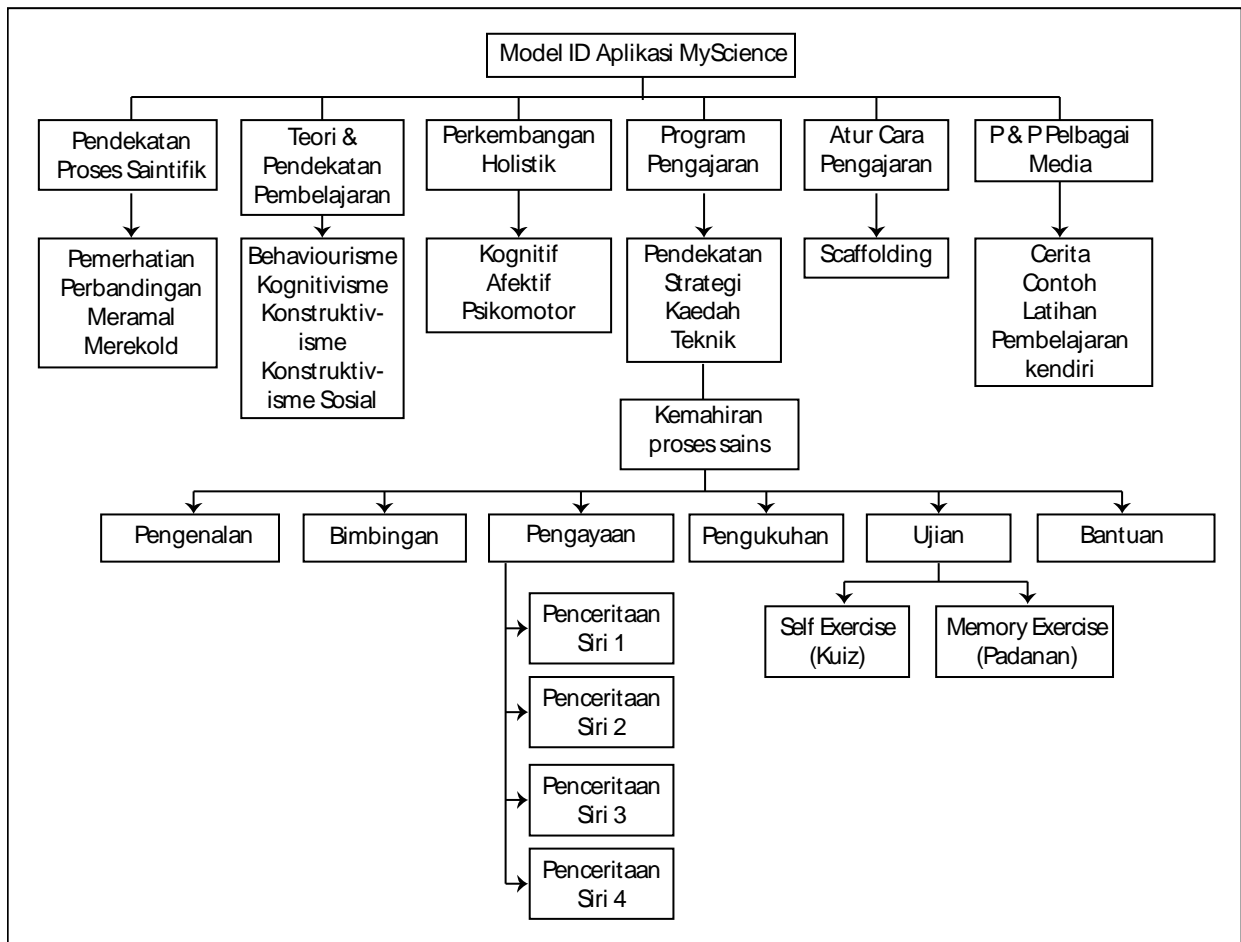
- (i) Pandangan ialah perkara yang cuba diceritakan oleh penulis.
- (ii) Soalan dramatik melibatkan peristiwa watak utama (wira) mencari jawapan atau penyelesaian kepada sesuatu masalah.
- (iii) Emosi ialah hubungan emosi di antara cerita dan murid.
- (iv) Nada suara melibatkan keunikan suara seperti intonasi, tekanan dan jeda yang digunakan untuk menyampaikan makna terhadap sesuatu konsep.
- (v) Kuasa muzik latar ialah muzik yang memberi mood kepada murid.
- (vi) Ekonomi melibatkan keadaan kesederhanaan seperti menyediakan gambar yang bererti dan tidak berlebihan.
- (vii) Rentak melibatkan plot cerita yang boleh diikuti atau difahami oleh murid walaupun terselit banyak slot ulang tayang.

Ketujuh-tujuh elemen yang dijelaskan, berkait rapat dengan elemen penceritaan lisan. Walau bagaimanapun, cerita digital dapat mempertingkatkan kualitinya dengan menggabungkan elemen seperti penambahan teks, gambar, audio, video, interaktiviti dan media lain. Tujuannya adalah untuk membolehkan cerita yang disampaikan melalui visual yang dapat membantu pemahaman murid dengan lebih berkesan. Jadi, penulisan dan pembinaan cerita digital mempunyai ciri yang sama dengan cerita tradisi. Walau bagaimanapun, cerita digital yang digunakan dalam pendekatan penceritaan dapat menggunakan pelbagai elemen yang dapat digunakan oleh murid secara lebih berkesan dan berulang, mengikut kadar pembelajaran sendiri (*self-paced learning*) (Alessia Ruf 2016).

#### **4. Model Reka Bentuk Berarahan**

Model Reka Bentuk Berarahan atau Instructional Design Model (ID Model) untuk kajian ini menggunakan model piawai ADDIE sebagai model asas untuk menjamin reka bentuk berarahan yang berkualiti dan berkesan (Rajah 2). Strategi reka bentuk berarahan berasaskan Model Dick dan Carey juga, diambil kira kerana pendekatan model tersebut boleh memastikan instrumen penilaian dan kaedah yang ditentukan adalah sejajar dengan objektif pelajaran yang disampaikan sesuai untuk aplikasi pendidikan. Strategi yang menjadi perhatian dalam Model ARCS juga, turut diterapkan ke dalam model reka bentuk berarahan yang dibina bagi kajian ini. Ini adalah kerana faktor motivasi merupakan yang paling penting bagi keperluan aplikasi berbentuk pelbagai media (multimedia fusion). Fakta yang ditemui daripada Model Gagne dan Briggs mendapati pelajar menguasai pembelajaran secara berperingkat. Jadi, kandungan bahan pengajaran yang dimuatkan dalam aplikasi yang dibina direka bentuk berasaskan konsep tersebut.

Berdasarkan kajian oleh Halimah (2009), proses reka dan pembangunan aplikasi berbentuk pelbagai media (multimedia fusion), contohnya, aplikasi multimedia perlu melalui kitar hayat pembangunan yang terperinci. Elemen pelbagai media (multimedia fusion) yang dibina semasa proses reka bentuk dan pembangunan, perlu melalui proses penilaian sebelum diintegrasikan. Begitu juga dengan sistem yang dibangunkan bagi kajian yang dijalankan ini. Pelbagai elemen pelbagai media (multimedia fusion) terutama yang berkaitan dengan visual 3D, teori pembelajaran, elemen penceritaan dan strategi perkembangan sifat saintifik diambil kira.



Rajah 2: Model Reka Bentuk Berarahan Aplikasi MyScience

## 5. Metodologi

### 5.1 Pengujian Kepenggunaan

Pengujian kepenggunaan aplikasi sains, MyScience dilaksanakan menggunakan dua (2) teknik pengumpulan data iaitu pendekatan etnografi dan eksperimen separa. Kajian dilaksanakan berasaskan sampel daripada dua kelas yang dikategorikan sebagai Kumpulan Kawalan (K) dan Kumpulan Eksperimen (E). Kumpulan Eksperimen (E) dirawat dengan menggunakan aplikasi MyScience bertemakan Meneroka Angkasa untuk mempelajari topik Sistem Solar bagi mata pelajaran sains. Manakala, Kumpulan Kawalan (K) menggunakan kaedah konvensional untuk belajar mata pelajaran sains bagi topik dan tema yang sama. Prestasi kedua-dua kumpulan ini dinilai berasaskan konstruk keberkesanan dan pengujian kepenggunaan dengan menggunakan set soalan Ujian Pra dan Pasca. Pengujian kepenggunaan aplikasi MyScience berbanding kaedah konvensional dijalankan secara eksperimen separa berasaskan sebuah kajian kes seperti yang dapat dilihat dalam Jadual 1.

Jadual 1: Reka Bentuk Kajian Kes

Kumpulan	Pra Ujian	Rawatan	Pasca Ujian
K	O	X <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>
E	O	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Instrumen kajian yang dibina seperti soal selidik, senarai semakan, skedul temu bual, nota perkembangan dan set soalan ujian pra dan pasca dibina untuk mengukur kepenggunaan aplikasi MyScience bertemakan Meneroka Angkasa. Setiap instrumen kajian melalui proses kebolehppercayaan dan pengesahan sama ada secara statistik ataupun melalui panel pakar. Data yang diperolehi dianalisis

menggunakan teknik analisis kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis kuantitatif dilaksanakan dengan menggunakan program SPSS 16 dan Microsoft Excel 2010, manakala teknik analisis kualitatif dilakukan berdasarkan huraian deskriptif.

## 5.2 Sampel Kajian

Sampel kajian merupakan murid prasekolah berumur 5 hingga 6 tahun dari sebuah sekolah kategori luar bandar. Pemilihan sekolah dibuat melalui kerjasama dan kebenaran dari Pengarah Jabatan Pelajaran. Antara faktor pemilihan sekolah ialah memiliki dua (2) kelas prasekolah dan tenaga pengajarnya mengamalkan budaya ICT dalam pengajaran dan pembelajaran. Faktor lain adalah lokasi, jumlah murid, kemudahan infrastruktur dan waktu kajian.

## 6. Pembangunan Prototaip MyScience

Prototaip aplikasi MyScience merupakan hasil dapatan produk kajian berasaskan prototaip. Prototaip aplikasi MyScience mengandungi empat cerita bersiri yang direka bentuk dan dibangunkan khas untuk pendidikan sains melalui tema Meneroka Angkasa. Persembahan prototaip aplikasi bermula dengan skrin pembukaan, diikuti dengan skrin pilihan ataupun skrin Menu Utama, yang mana murid boleh memilih modul yang hendak dipelajari.

Pembelajaran berperingkat adalah bertujuan supaya murid melalui dan menguasai beberapa tahap ataupun hierarki kemahiran secara bersistematik. Gagne (1985) menekankan bahawa pembelajaran memerlukan kemahiran prasyarat sebelum sesuatu kemahiran baharu dipelajari. Kaedah pembelajaran tersebut, adalah selaras dengan pembelajaran mastery yang memberi subunit iaitu mengikut pemeringkatan (Keller & Fred 1967). Menurut Keller (1967), keperluan pelajar untuk menguasai sesuatu kemahiran boleh ditentukan oleh pengajar. Markah 80% digunakan untuk memastikan pelajar dapat menguasai sesuatu kemahiran. Aplikasi MyScience mempunyai empat cerita bersiri iaitu Siri 1 hingga 4 seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3.



Rajah 3: Siri pembelajaran di dalam prototaip aplikasi MyScience

## 7. Dapatan Pengujian Keberkesanan Reka Bentuk Elemen Pelbagai Media (Multimedia fusion)

Pengujian keberkesanan dilaksanakan berdasarkan sebuah kajian kes berasaskan keputusan pencapaian murid prasekolah yang terlibat dalam kajian. Jadual 2 menunjukkan demografi taburan dalam kajian ini.

Jadual 2: Demografi Taburan Murid Prasekolah

Kumpulan	Perempuan	Lelaki	Jumlah
Kawalan (K)	11	10	21
Eksperimen (E)	9	12	21
Jumlah	20	22	42

Dapatan kajian dihuraikan secara deskriptif, iaitu dengan membuat interpretasi min skor bagi setiap aspek penilaian. Murid (responden) dengan bantuan guru dan penyelidik memberi jawapan kepada pernyataan yang disediakan, setelah menggunakan aplikasi MyScience. Jadi, khidmat guru digunakan untuk sesi pengisian Senarai Semakan Kepenggunaan Aplikasi yang ditunjukkan dalam Jadual 3 dan 4. Senarai Semakan Kepenggunaan Aplikasi adalah instrumen untuk mengkaji keberkesanan reka bentuk elemen pelbagai media (multimedia fusion) dalam aplikasi MyScience. Skala 1 adalah “sangat tidak setuju”, manakala skala 5 untuk “sangat bersetuju”. Skor jawapan yang diperolehi diinterpretasikan dalam julat 1.00-3.79 sebagai “rendah”, 2.40-3.79 sebagai “sederhana” dan 3.80-5.00 sebagai “tinggi” (Noremy & Fadilah 2010).

Keputusan analisis statistik dengan menggunakan Ujian-t terhadap keputusan Ujian Pra dan Pasca bagi Kumpulan Kawalan (K) dan Kumpulan Eksperimen (E) menunjukkan kesan pencapaian yang signifikan. Namun demikian, pencapaian murid daripada Kumpulan Eksperimen (E) adalah lebih tinggi berbanding Kumpulan Kawalan (K). Keputusan Ujian-t mendapati terdapat perbezaan pencapaian yang signifikan dalam peningkatan kemahiran melakukan proses sains bagi topik Sistem Solar, bertemakan Meneroka Angkasa di antara murid daripada Kumpulan Eksperimen (E) berbanding dengan murid daripada Kumpulan Kawalan (K), seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3 dan 4.

Jadual 3: Analisis Ujian-t Berpasangan untuk Ujian Pra bagi Kumpulan Kawalan (K) dan Kumpulan Eksperimen (E)

Pemboleh Ubah	N	Min	Sisihan Piawai	t	p
Ujian Pra K	21	5.52	1.72	.001	1.00
Ujian Pra E	21	5.52	1.25		

Jadual 4: Analisis Ujian-t Berpasangan untuk Ujian Pasca bagi Kumpulan Kawalan (K) dan Kumpulan Eksperimen (E)

Pemboleh Ubah	N	Min	Sisihan Piawai	t	p
Ujian Pasca K	21	9.57	2.69	2.89	0.008
Ujian Pasca E	21	11.38	.97		

Jadual 5 menunjukkan tahap penilaian yang direkodkan oleh guru berdasarkan maklum balas daripada murid. Aspek yang dinilai adalah antara muka, teks, grafik, animasi, audio, video, interaktiviti dan kesesuaian. Secara keseluruhannya, dapatan kajian menunjukkan bahawa min skor terhadap elemen pelbagai media (multimedia fusion) adalah tinggi iaitu antara muka (M=4.01), grafik 3D (M=4.42), animasi (M=4.44), audio (M=4.17), video (M=4.57), interaktiviti (M=4.75) dan kesesuaian (M=4.12). Hanya elemen teks mendapat penilaian yang sederhana iaitu (M=3.36).

Jadual 5: Min Aspek Penilaian Aplikasi MyScience

Elemen	N	Minimum	Maksimum	Min	Sisihan Piawai	Varian
Antara muka	21	2.00	5.00	4.01	0.94	0.89
Teks	21	2.00	5.00	3.36	1.11	1.22
Grafik 2D & 3D	21	3.50	5.00	4.42	0.46	0.21
Animasi 2D & 3D	21	3.50	5.00	4.44	0.47	0.22
Audio	21	3.00	5.00	4.17	0.87	0.76
Video 3D	21	3.00	5.00	4.57	0.52	0.27
Interaktif	21	2.75	5.00	4.75	0.48	0.23
Kesesuaian	21	3.00	5.00	4.12	0.91	0.82

Ujian Regresi dilaksanakan untuk menentukan pengaruh ataupun kesan elemen pelbagai media (multimedia fusion) terhadap pencapaian murid. Ujian tersebut melibatkan lapan peramal iaitu antara muka, teks, grafik, animasi, audio, video, interaktif dan kesesuaian seperti yang boleh dilihat pada Jadual 6. Model awal adalah seperti berikut:  $Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + e$ ;  $Y$ =Pencapaian murid,  $X_1$ =Multimedia fusion,  $e$ =error. Hasil ujian regresi menunjukkan, multimedia fusion merupakan peramalan ke atas pencapaian murid,  $F(1, 19)=59.03$ ,  $p=0.001$  ( $p<0.05$ ). Nilai yang diperbetulkan (Adjusted) ialah  $R^2 = 0.74$ , ini menunjukkan 74% varian dalam pencapaian murid diterangkan oleh persamaan ini.  $\text{Pencapaian murid} = 5.44 + 1.40(\text{multimedia}) + e$ . Seperti yang diramalkan, murid yang menggunakan aplikasi multimedia fusion (MyScience) mempunyai pencapaian yang lebih tinggi.

Jadual 6: Analisis Regresi Antara Elemen Multimedia Fusion dengan Pencapaian Murid

Pemboleh Ubah	F(1,19)	B	SEB	Beta	T
<i>Outcome</i> : Pencapaian Murid					
Peramalan: Multimedia fusion	59.03**	1.40	0.83	0.87	7.68**

Rumusan daripada dapatan kajian secara eksperimen separa, berdasarkan kajian kes kepenggunaan aplikasi MyScience adalah seperti berikut:

- Terdapat hubungan yang signifikan di antara reka bentuk elemen multimedia dengan perkembangan kemahiran murid.
- Terdapat kesan yang signifikan di antara kepenggunaan perisian MyScience dengan pembelajaran Meneroka Angkasa.

## 8. Perbincangan

Min keseluruhan reka bentuk elemen multimedia fusion bagi aplikasi MyScience adalah pada tahap tinggi. Dapatan ini memperlihatkan bahawa reka bentuk elemen multimedia fusion bagi aplikasi MyScience menerima maklum balas yang positif daripada responden kajian, serta mempunyai hubungan yang kuat dengan pencapaian murid prasekolah. Dapatan kajian ini adalah selari dengan kajian yang telah dilakukan oleh Yahya dan Roselan (2007), Norasiken (2008), Salvendy dan Smith (2011) dan ramai lagi.

Faktor yang menyebabkan responden kajian memberikan maklum balas yang positif adalah kerana aplikasi MyScience mempunyai lebih daripada satu media pembelajaran dalam satu persekitaran digital. Gabungan pelbagai media dalam pelbagai persekitaran digital ini, memberi kelebihan yang istimewa kepada aplikasi MyScience berbanding pembelajaran secara konvensional. Jadi, kepelbagaian media yang digelar multimedia fusion dalam aplikasi MyScience dapat memenuhi keperluan pelbagai gaya pembelajaran murid prasekolah yang berbeza. Dapatan kajian ini juga, adalah pembuktian kepada pernyataan oleh Mayer (2005), Hamlin dan Wisneski (2012) bahawa kepelbagaian media boleh menampung gaya pembelajaran yang pelbagai di kalangan murid prasekolah.

## 9. Kesimpulan

Dapatan pengujian keberkesanan menunjukkan kesan signifikan yang positif di antara kepenggunaan aplikasi MyScience dengan pengajaran dan pembelajaran sains bertemakan Meneroka Angkasa. Secara keseluruhannya, hasil kajian yang dijalankan membuktikan bahawa pendekatan penceritaan interaktif visual melalui aplikasi teknologi pelbagai media (multimedia fusion) adalah berkesan untuk pengajaran dan pembelajaran sains topik Sistem Solar bertemakan Meneroka Angkasa untuk murid prasekolah. Penyelidikan dalam bidang teknologi pembangunan aplikasi sains dalam pendidikan dengan bidang-bidang yang berkaitan seperti bidang kejuruteraan perisian ataupun aplikasi, bidang interaksi antara muka manusia-komputer (Human Computer Interaction), bidang e-pembelajaran dan bidang teknologi multimedia fusion boleh dikaji dengan lebih mendalam lagi oleh para penyelidik masa hadapan. Penyelidikan yang dijalankan ini, secara keseluruhannya telah menyumbang kepada jurang teoretis dan jurang praktikal bidang kajian yang dikaji.

## Rujukan

- Allan, J. M, Foxwell E. & Kinsman M. (2016). Clues: A Journal of Detection.
- Alessia, Ruf. (2016). Short- and Long-Term Modality Effect in Multimedia Learning. hlm. 23.
- Almasi, J. F. (2003). Teaching strategic processes in reading.
- Beach, R., Appleman, D. & Hynds, S. (2010). Teaching literature to adolescents.
- Brice, A. & Lambert, R. (2009). Digital storytelling.
- David. H. (2017). Cultural Specificity in Indonesian Film: Diversity in Unity.
- Dils, T. (2004). You Can Write Children's Books Workbook.
- Eunjoon, R. U. (2008). The Effect of Positive Emotions on Cognitive Processes in Multimedia-based Learning.
- Gagné, R.M. (1985). The Conditions of Learning and Theory of Instruction. Ed. ke-4.
- Gakhar, S. (2007). The influence of a digital storytelling experience on pre-service teacher education students' attitudes and intentions. Tesis Sarjana.
- Halimah Badioze Zaman & Robinson, P. (2009). Visual informatics: Bridging research and practice. Proceedings of first visual informatics conference.
- Hamlin, M. & Wisneski, D. B. (2012). Supporting the scientific thinking and inquiry of toddlers and preschoolers through. National Association for the Educational of Young Children (NAEYC). hlm. 82-88.
- Kalbach J. (2016). Mapping Experiences: A Complete Guide to Creating Value through Journeys, Blueprints & Diagrams.
- Keller, Fred S. (1967). Engineering personalized instruction in the classroom. Rev. Interamer de Pisco. 1: 189-197.
- Ohler, J. (2007). The world of digital storytelling. Educational Leadership, 63(4), hlm. 44-47.

- Lambert, J. (2013). Seven stages story and the human experience.
- Mayer, R. E. (2005). The Cambridge Handbook Of Multimedia Learning.
- Michael, R. (2017). Literary Theory: A Practical Introduction. hlm. 4-5.
- Munir (2001). Pembangunan dan Keberkesanan Pakej Multimedia Dalam Pendidikan Untuk Memotivasikan Literasi (MEL) Di Kalangan Kanak-Kanak Pra sekolah. Tesis Dr. Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Norasiken Bakar. (2008). Makmal maya kimia berasaskan pendekatan kognitivism-konstruktivisme dan kontekstual (Vlab-Chem). Tesis Dr. Falsafah. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Noremy Che Azemi & Fadilah Mat Assain. (2002). Tahap kepuasan pelajar terhadap kemudahan dan perkhidmatan yang disediakan di Politeknik Port Dickson (PPD) bagi sesi Disember 2010. [http://www.polipd.edu.my/v3/sites/default/files/20111007\\_Noremy.pdf](http://www.polipd.edu.my/v3/sites/default/files/20111007_Noremy.pdf) [5/7/2013].
- Ortlieb, E. & Cheek, E. C. (2012). Using Informative Assessments Towards Effective Literacy Instruction. Literacy research, practice and evaluation.
- Smith, P. K. & Hart, C. H. (2011). Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Social Development.
- Salvendy, G. & Smith, M. J. (2011). Human interface and the management of information. Interacting with information.
- Yahya Othman, Roselan Baki & Naapie Mat. (2009). Pemeraksanaan pendidikan bahasa Melayu dari teori ke praktik.