

PEMBANGUNAN MODUL BAGI MODEL PEMBANGUNAN CERITA DIGITAL BERASASKAN KONSEP PEMIKIRAN KOMPUTASIONAL

Zatun Najahah binti Mohd Sabri, Dr. Noorazean binti Mohd Ali

Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi, Selangor Malaysia.

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti tahap penguasaan murid membangunkan cerita digital berkonsepkan pemikiran komputasional dan tahap pemahaman murid terhadap modul pembelajaran dan kemahiran pemikiran komputasional. Reka bentuk kajian ini dijalankan dengan menggunakan kaedah kuantitatif dan bukti dokumen. Kajian telah dijalankan kepada murid tahun 5 di Sekolah Kebangsaan Putrajaya Presint 14(1), Wilayah Persekutuan Putrajaya menggunakan aplikasi Scratch dalam menghasilkan sebuah cerita digital dengan menggunakan kemahiran pemikiran komputasional. Kajian yang dibuat adalah untuk mengenal pasti hubungan di antara tahap penguasaan dan tahap pemahaman murid dengan modul berasaskan model. Seramai 154 murid di Sekolah Kebangsaan Putrajaya Presint 14(1), Wilayah Persekutuan Putrajaya. Murid dapat menjalankan aktiviti bagi setiap elemen yang ditetapkan supaya dapat menyusun jalan kerja bermula dari analisa cerita digital, reka bentuk cerita digital dan membangunkan cerita digital. Ini kerana penggunaan dari aplikasi Scratch merupakan sebuah aplikasi pengaturcaraan visual yang mudah bagi pengajaran dan pembelajaran (PdP) di sekolah. Murid dapat mereka cerita animasi sendiri dengan menghasilkan jalan cerita dengan kreatif, animasi yang menarik dan dalam masa yang sama bagi mengasah kemahiran pemikiran komputasional berpandukan modul yang diberikan supaya jalan cerita mudah difahami. Terdapat hubungan di antara penguasaan dan pemahaman murid kepada kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital. Ini kerana kedua-dua hipotesis yang telah diterima yang menunjukkan signifikansi $s=0.011$ bagi penguasaan murid mempunyai hubungan yang signifikansi terhadap kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital dan $s=0.000$ bagi pemahaman murid dalam membangunkan cerita digital.

Kata Kunci: Model Air Terjun, Modul CT-*Story*, Cerita Digital, Pemikiran Komputasional, *Scratch*

PENGENALAN

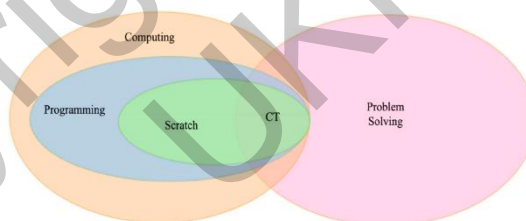
Matlamat utama yang diberi fokus Menerusi Pelan Pembangunan Pendidikan 2013-2025 adalah dengan meningkatkan pembangunan kemahiran murid supaya dapat memberi manfaat terhadap penggunaan teknologi dalam sistem pendidikan terutamanya dari aspek kehidupan dan pembelajaran (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Murid diberikan pendedahan dengan teknologi yang terkini seperti penggunaan komputer, aplikasi dan perisian serta dipraktikkan untuk tujuan pembelajaran yang menjadikan murid berperanan secara aktif dalam persekitaran pembelajaran abad ke-21. Bagi memartabatkan tahap pendidikan negara, pelbagai dasar telah dilaksanakan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) antaranya ialah pelbagai bidang pendidikan seperti sains atau teknologi

dapat diaplikasikan dalam *Information and Communication Technology* (ICT), menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (2016).

Elemen-elemen yang terdapat dalam Sains Komputer iaitu peleraian, pengecaman corak, peniskalaan dan algoritma merupakan salah satu kaedah penyelesaian masalah yang didefinisikan sebagai kemahiran Pemikiran Komputasional (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2016). Elemen pertama iaitu peleraian merupakan proses pemecahan masalah yang besar kepada beberapa bahagian yang kecil untuk mudah difahami dan diselesaikan. Elemen kedua pengecaman corak yang membantu menyelesaikan masalah dengan cepat dan mudah dalam menyelesaikan masalah lain yang mempunyai persamaan diantara corak-corak tertentu. Bagi elemen peniskalaan ia membantu menyelesaikan masalah-masalah yang penting dan elemen yang terakhir adalah algoritma di mana proses menyusun langkah demi langkah bagi menyelesaikan masalah yang dipilih.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PEMIKIRAN KOMPUTASIONAL

Pemikiran komputasional merangkumi Scratch, pengaturcaraan, dan komputer di dalam satu kumpulan yang sama dan dihubungkan dengan pemikiran komputasional untuk menyelesaikan masalah. Merujuk kepada Department of Education UK(2015) mengatakan bahawa teras kepada komputer sains adalah murid-murid diajar untuk menggunakan pengetahuan melalui pengaturcaraan.



Rajah 1 : Hubungan diantara topik

A. Scratch

Aplikasi Scratch merupakan bahasa pengaturcaraan yang dibangunkan oleh Lifelong Kindergarten Group di MIT (Scratch 2018) bagi menghasilkan atur cara komputer dengan menggunakan blok visual dan ia boleh digunakan secara *online* ataupun *offline*. Aplikasi Scratch adalah salah satu bahasa pengaturcaraan yang digunakan untuk membolehkan murid membangunkan cerita digital menggunakan kemahiran pemikiran komputasional dalam pengajaran dan pembelajaran. Menurut R. F. Adler and H. Kim (2018), kajian mendapati bahawa bagi meningkatkan kemahiran pemikiran komputasional, murid boleh menggunakan aplikasi Scratch . Ini adalah kerana bahasa pengaturcaraan Scratch mudah digunakan tanpa murid memahami bahasa sintaks dengan lebih mendalam. Murid-murid hanya perlu

memilih blok yang ada untuk jalan cerita yang sesuai dengan watak, babak dan lokasi. Bagi menarik lagi minat murid terhadap penggunaan aplikasi Scratch, pelbagai pilihan boleh dilakukan seperti penggunaan *backdrop*, jenis *sprite*, *code* dan *sound* yang sesuai dengan jalan cerita.

Aplikasi Scratch boleh dimuat turun di dalam komputer atau boleh digunakan di atas talian bagi memudahkan pengguna khususnya murid bagi tujuan penggunaan aplikasi tersebut. Aplikasi ini digunakan di dalam bidang pendidikan tanpa mengira peringkat umur. Penggunaan aplikasi ini meliputi dikalangan murid tadika, sekolah rendah, sekolah menengah dan sehingga ke taraf pendidikan tertinggi tidak kira di mana negara sahaja. Selaras dengan objektif pembangunannya iaitu menyediakan alatan yang mudah dan menarik untuk digunakan oleh murid sekolah bagi membangunkan cerita digital, mendapati bahawa aplikasi Scratch mudah dipelajari dan diterokai, dan membolehkan mereka membina cerita digital yang menarik dan kreatif.

B. Programming

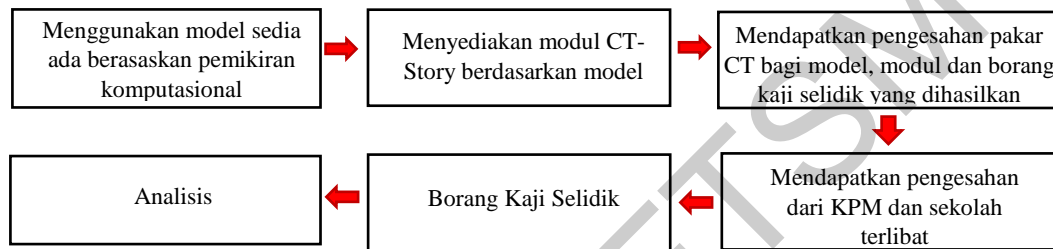
Bahasa pengaturcaraan merupakan bahasa yang perlu dipelajari oleh sesiapa sahaja walaupun ramai yang berandaian bahawa bahasa pengaturcaraan sukar untuk difahami. Ini adalah kerana bahasa pengaturcaraan boleh dipelajari hanya menggunakan aplikasi Scratch yang boleh digunakan secara atas talian ataupun di luar talian. Bahasa pengaturcaraan ini telah dibangunkan oleh Makmal Media Massachusetts Institut Teknologi (MIT) adalah sesuai untuk pengaturcaraan yang ingin mempelajari perkara baru (Mitchel Resnick et al., 2009). Sekiranya pengaturcaraan baru tidak dapat mengikuti peraturan sintaks yang berasaskan teks dan kod arahan, aplikasi tidak dapat dijalankan dengan baik. Oleh itu, untuk memudahkan pengaturcaraan yang baru menggunakan bahasa pengaturcaraan, blok digunakan bagi menggantikan arahan program.

C. Problem Solving

Menurut Patterson et al. (2017), kemahiran menyelesaikan masalah didefinisikan sebagai masalah yang diselesaikan berdasarkan pengalaman yang diperolehi oleh seseorang. Pemikiran komputasional juga merupakan cara menyelesaikan masalah (Barr et al. 2011). Hubungan diantara pemikiran komputasional dengan menyelesaikan masalah adalah salah satu proses penyelesaian dan pemikiran komputasional bukan satu fenomena baru dalam menyelesaikan masalah. Pemikiran komputasional adalah proses pemikiran analitikal yang bukan sahaja ditafsirkan sebagai menyelesaikan masalah seperti yang ditekankan oleh Wing (2008). Namun begitu, kecekapan pemikiran komputasional adalah petunjuk penting dalam menyelesaikan masalah mengikut tahap kemahiran individu.

METODOLOGI KAJIAN

Metodologi kajian merupakan sebahagian proses metodologi penyelidikan yang memerlukan data dan soal selidik yang sesuai dengan kaedah kajian yang dijalankan. Sehubungan itu, kaedah kuantitatif digunakan yang mana ia boleh menghasilkan nombor dan pengiraan secara statistik untuk mendapatkan hasil data yang tepat. Ianya bertujuan untuk menghasilkan keputusan hipotesis kajian sama ada diterima dan ditolak.

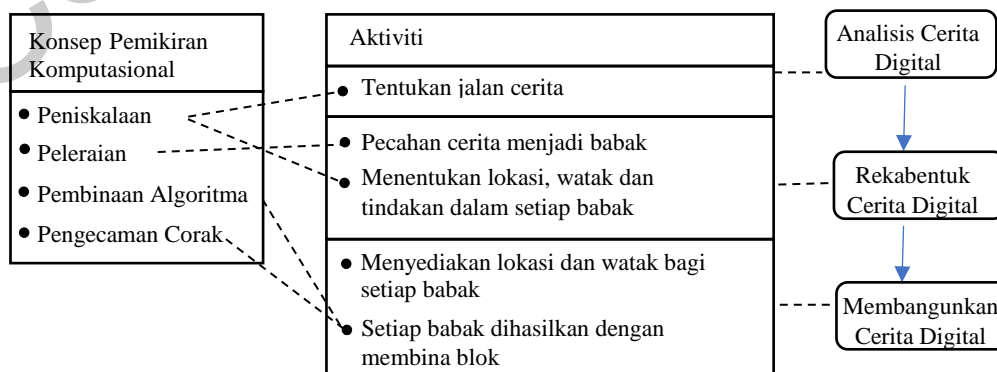


Rajah 2 Reka Bentuk Kajian

Dalam Rajah 2 bermula dengan merangka model berasaskan kepada pemikiran komputasional di mana ia merangkumi elemen pemikiran komputasional, aktiviti dan fasa-fasa dalam membangunkan cerita digital dan berakhir dengan analisis data.

A. Model Yang Dicadangkan

Model yang dicadangkan ini mempunyai beberapa fasa dalam pengembangan cerita digital. Fasa-fasa ini merangkumi konsep pemikiran dan pembangunan cerita digital yang memerlukan murid-murid mengasah pemikiran mereka untuk menghasilkan cerita digital yang kreatif dan menarik.



Rajah 3 Model Pembangunan Cerita Digital

B. Modul CT-Story

Modul CT-Story digunakan merujuk kepada Model Pembangunan Cerita Digital Berasaskan Konsep Pemikiran Komputasional yang disediakan dengan menggunakan aplikasi Scratch. Model yang sedia ada memudahkan murid untuk membangunkan cerita digital dengan menggunakan tahap pemikiran komputasional yang merangkumi beberapa teknik seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1 Elemen-elemen Pemikiran Komputasional

Konsep	Penerangan
Peleraian	Merupakan proses pemecahan masalah yang besar kepada bahagian-bahagian yang kecil bagi memudahkan penyelesaian.
Pengecaman Corak	Membantu menyelesaikan masalah dengan mudah dan cepat dalam menyelesaikan masalah lain yang mempunyai persamaan diantara corak-corak tertentu.
Peniskalan	Membantu menyelesaikan masalah-masalah yang penting.
Algoritma	Proses menyusun langkah demi langkah bagi menyelesaikan masalah yang dipilih.

C. Responden

Responden yang dipilih terdiri daripada murid Tahun 5 di sekolah rendah di Sekolah Kebangsaan Putrajaya Presint 14(1), Wilayah Persekutuan Putrajaya. Ini adalah kerana bermula pada tahun 2017, murid sekolah rendah diperkenalkan dengan pengaturcaraan menerusi Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) dan murid akan mempelajari di dalam mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT). Kriteria pemilihan persampelan bertujuan adalah berdasarkan populasi dan objektif kajian yang telah ditentukan.

D. Borang Soal Selidik

Borang kaji selidik yang diedarkan kepada responden adalah dalam bentuk *google form*. Jenis borang soal selidik berstruktur digunakan dalam kajian ini kerana ia biasa digunakan untuk penyelidikan kuantitatif. Penyelidikan kuantitatif bertujuan untuk mengumpulkan maklumat daripada responden-responden sedia ada yang menggunakan kaedah persampelan tertentu. Terdapat dua bahagian dalam kaji selidik ini iaitu Bahagian A merangkumi maklumat responden seperti jantina, umur dan bangsa. Bahagian B pula ialah borang kaji selidik yang terdiri daripada tahap penguasaan, pemahaman dan kemahiran murid.

E. Analisa Data

Secara khususnya data yang telah diproses dianalisis adalah dengan menggunakan Cronbach Alpha. Cronbach Alpha adalah nilai untuk *measure reliability of scales instruments* yang digunakan dalam penyelidikan. Cronbach Alpha adalah nilai untuk *reliability of scale*. Bahasa yang mudah difahami bagi nilai Cronbach Alpha ialah nilai tahap kebolehpercayaan yang mana nilai ini mestilah kurang 0.6 atau sesetengah kajian ada yang mencadangkan kurang 0.7.

HASIL DAPATAN

Analisis pekali Cronbach Alpha digunakan dalam kajian ini bagi menguji kebolehpercayaan instrumen tersebut. Pekali yang lebih daripada 0.6 mempunyai kebolehpercayaan terhadap pembolehubah. Walau bagaimanapun, 5 soalan dari pemahaman murid telah digugurkan kerana ia gagal mencapai nilai ambang dalam Jadual 2.

Jadual 2 Pembolehubah Nilai Cronbach Alpha

Pembolehubah	Bil. Soalan	Bil. Soalan Digugurkan	Bil. Soalan Yang Sah	Nilai Cronbach Alpha
Penguasaan Murid	9	0	9	0.977
Pemahaman Murid	7	5	2	0.622
Kemahiran Murid	3	1	2	1.00
Jumlah Soalan	19	6	13	

Jadual 3 merupakan demografi responden yang mana jantina murid yang terlibat dalam kajian ini ialah 33.8 peratus (52) murid lelaki dan 66.2 peratus (102) murid perempuan. Manakala kesemua murid adalah terdiri dari Tahun 5, berumur 11 tahun dan berbangsa Melayu.

Jadual 3 Ringkasan Demografi Responden

Item	Frekuensi (N=154)	Peratus (%)	Peratus Kumulatif (%)
Jantina			
Lelaki	52	33.8	33.8
Perempuan	102	66.2	100%
Bangsa			
Melayu	154	100%	100%
Umur			
11 tahun	154	100%	100%
Tahun			
Tahun 5	154	100%	100%

Pengumpulan set data menggambarkan tendensi sentral atau kecenderungan berpusat dan kaedah yang digunakan dalam purata atau min. Bagi mengukur bagaimana tersebar nya titik data, sisihan piawai diambil. Sampel ini adalah membabitkan murid seramai 154 orang.

Jadual 3 Skor Purata Bagi Pembolehubah

Pembolehubah	Minimum	Maksimum	Purata	Sisihan Piawai
Penguasaan	2.84	4.40	3.686	.257
Pemahaman	3.00	5.00	4.337	.436
Kemahiran	3.00	5.00	4.240	.455

Jadual 3 menunjukkan hasil analisis dari skor purata untuk pembolehubah dan didapati bahawa skor purata tertinggi adalah pemahaman 4.337. Ini bermakna bahawa ramai murid memberikan skor yang tinggi mengenai faktor ini diikuti oleh kemahiran 4.240 dan penguasaan 3.686. Semua pembolehubah diukur pada lima (5) Skala Likert.

Terdapat empat faktor yang disenaraikan berdasarkan ranking kriteria iaitu ketetapan purata adalah 4.21 ke atas (amat tinggi), ketetapan purata diantara 3.41-4.20 (tinggi), ketetapan purata diantara 2.60-3.40 (sederhana) dan ketetapan purata 2.59 dan ke bawah (rendah) mendapati bahawa tahap penguasaan murid berada pada tahap tinggi manakala tahap pemahaman murid berada pada tahap amat tinggi seperti dalam Jadual 4.

Jadual 4 Skor Min Soalan

No	Soalan	Purata	Sisihan Piawai
Penguasaan1	Tahap Penguasaan Murid Membangunkan Cerita Digital Berkonsepkan Pemikiran Komputasional [Saya Dapat Mengikuti Langkah-Langkah Untuk Membina Cerita Digital Dengan Teratur. (Algoritma)]	4.675	0.470
Penguasaan2	Tahap Penguasaan Murid Membangunkan Cerita Digital Berkonsepkan Pemikiran Komputasional [Saya Dapat Menyelesaikan Masalah Yang Penting Dalam Membangunkan Cerita Digital.(Peniskalan)]	4.351	0.518
Penguasaan3	Tahap Penguasaan Murid Membangunkan Cerita Digital Berkonsepkan Pemikiran Komputasional [Saya Dapat Mengenal Pasti Corak Dalam Menyelesaikan Masalah Dengan Lebih Mudah.(Pengecaman Corak)]	4.675	0.470
Penguasaan4	Tahap Penguasaan Murid Membangunkan Cerita Digital Berkonsepkan Pemikiran Komputasional [Saya Boleh Mengatur Susunan Cerita Digital Dengan Memecahkan Masalah Mengikut Pecahan Kecil Bagi Setiap Bahagian. (Peleraian)]	4.584	0.568

bersambung..

...sambungan			
Penguasaan5	Tahap Penguasaan Murid Membangunkan Cerita Digital Berkonsepkan Pemikiran Komputasional [Saya Dapat Mereka Bentuk Dan Membangunkan Cerita Digital Dengan Baik.]	4.675	0.470
Penguasaan6	Tahap Penguasaan Murid Membangunkan Cerita Digital Berkonsepkan Pemikiran Komputasional [Saya Boleh Menentukan Jalan Cerita Dalam Membangunkan Cerita Digital.]	4.675	0.470
Penguasaan7	Tahap Penguasaan Murid Membangunkan Cerita Digital Berkonsepkan Pemikiran Komputasional [Saya Boleh Memecahkan Cerita Menjadi Beberapa Babak.]	4.578	0.569
Penguasaan8	Tahap Penguasaan Murid Membangunkan Cerita Digital Berkonsepkan Pemikiran Komputasional [Saya Boleh Menentukan Lokasi Yang Bersesuaian.]	4.675	0.470
Penguasaan9	Tahap Penguasaan Murid Membangunkan Cerita Digital Berkonsepkan Pemikiran Komputasional [Saya Boleh Menentukan Watak Yang Sesuai Dalam Cerita Digital.]	4.675	0.470
Pemahaman4	Tahap Pemahaman Murid Terhadap Modul Pembelajaran [Saya Dapat Berfikir Secara Komputasional Dalam Menyelesaikan Masalah Dengan Menggunakan Ikon Yang Terdapat Dalam Aplikasi Scratch.]	4.649	0.492
Pemahaman6	Tahap Pemahaman Murid Terhadap Modul Pembelajaran [Saya Dapat Menggunakan Modul Dengan Mudah Apabila Menggunakan Teknik-Teknik Kemahiran Pemikiran Komputasional.]	4.240	0.499
Kemahiran2	Kemahiran Pemikiran Komputasional [Saya Seronok Dapat Membangunkan Cerita Digital Dengan Menggunakan Aplikasi Scratch.]	4.851	0.358
Kemahiran3	Kemahiran Pemikiran Komputasional [Saya Gembira Dapat Menyelesaikan Masalah Dengan Mudah.]	4.851	0.358

UJIAN HIPOTESIS

Hubungan diantara pembolehubah kajian dan hipotesis kajian diuji dengan menggunakan analisis regresi berganda. Merujuk kepada Jadual 5 merupakan keputusan hipotesis pertama dan kedua bagi menguji penguasaan dan pemahaman murid terhadap kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital berasaskan konsep pemikiran komputasional.

Jadual 5 Analisis Regresi Berganda

Pembolehubah	Piawaian Pekali Beta	T	Sig
Penguasaan Murid	0.203	2.562	0.011
Pemahaman Murid	0.313	4.063	0.000

Pembolehubah Bersandar: Kemahiran Murid

HIPOTESIS 1

Hipotesis yang pertama ialah untuk mengenal pasti sama ada penguasaan murid dalam membangunkan cerita digital berkonsepkan pemikiran komputasional memberi kesan kepada kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital. Hasil analisis menunjukkan penguasaan murid mempunyai hubungan yang signifikan terhadap kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital iaitu nilai $s = 0.011$. Pekali beta bagi perhubungan ini ialah $\beta = 0.203$ dan nilai $T = 2.562$. Oleh itu hipotesis 1 (H1) diterima. Justeru, penguasaan murid dalam membangunkan cerita digital berkonsepkan pemikiran komputasional merupakan pembolehubah yang mempengaruhi kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital.

HIPOTESIS 2

Hipotesis kedua ialah untuk mengenal pasti sama ada pemahaman murid dalam membangunkan cerita digital berkonsepkan pemikiran komputasional memberi kesan kepada kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital. Hasil daripada analisis ini menunjukkan pemahaman murid mempunyai hubungan yang signifikan terhadap kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital iaitu nilai signifikannya $s = 0.000$. Pekali beta bagi perhubungan ini ialah $\beta = 0.313$ dan nilai $T = 4.063$. Oleh itu hipotesis 2 (H2) juga diterima. Justeru, pemahaman murid dalam membangunkan cerita digital berkonsepkan pemikiran komputasional merupakan pembolehubah yang mempengaruhi kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital.

Jadual 6 Ringkasan Ujian Hipotesis

Hipotesis	Keputusan
H1: Penguasaan murid dalam membangunkan cerita digital berkonsepkan pemikiran komputasional memberi kesan kepada kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital.	Diterima
H2: Pemahaman murid dalam membangunkan cerita digital berkonsepkan pemikiran komputasional memberi kesan kepada kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital..	Diterima

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dibuat oleh kajian ini menunjukkan bahawa terdapat hubungan diantara penguasaan dan pemahaman murid kepada kemahiran murid dalam menghasilkan cerita digital berasaskan konsep pemikiran komputasional. Ini adalah kerana kedua-dua hipotesis yang telah diterima menunjukkan signifikan $s = 0.011$ bagi penguasaan murid dan $s = 0.000$ bagi pemahaman murid mempunyai hubungan yang signifikan terhadap kemahiran murid dalam membangunkan cerita digital. Setiap murid dapat memahami dan menguasai kemahiran dalam menghasilkan cerita yang menarik menggunakan aplikasi Scratch berpandukan modul yang dihasilkan. Modul yang dihasilkan juga boleh dikembangkan penggunaannya tanpa mengira faktor umur serta panduan yang sangat berguna dalam membangunkan cerita digital dengan menggunakan aplikasi Scratch. Aplikasi Scratch telah dilaksanakan di sekolah-sekolah di Malaysia merupakan Bahasa pengaturcaraan yang mudah bagi pengajaran dan pembelajaran (PdP) di sekolah. Oleh itu, dengan perkembangan arus teknologi masa kini murid-murid dapat menunjukkan bakat dalam membangunkan cerita digital berasaskan konsep pemikiran yang komputasional.

RUJUKAN

- Abdullah Hashim, R. (2010). *Perceived leadership style and commitment to service quality among academic staff: The mediating influence of job satisfaction*. Unpublished DBA dissertation, Universiti Utara Malaysia, Kedah.
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). *Computational thinking: A digital age skill for everyone*. Learning & Leading with Technology
- Kementerian Pelajaran Malaysia (2016). Kurikulum Standard Sekolah Rendah: Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran bagi Teknologi Maklumat dan Komunikasi Tahun Enam.
- Mahmood, R. (2005). Ethical perception of small business owners in Malaysia. *International Journal of Management and Entrepreneurship*, 1,138-145.
- Mahmood, R., & Rahman, G.A. (2007). How bank managers assess small business borrowers? *Malaysian Management Review*, 43-53.
- Mitchel Resnick, John Maloney, Andrés Monroy-Hernández, Natalie Rusk, Evelyn Eastmond, Karen Brennan, Amon Millner, Eric Rosenbaum, Jay Silver, Brian Silverman, Yasmin Kafai Communications of the ACM, November 2009, Vol. 52 No. 11, Pages 60-67 doi: 10.1145/1592761.1592779
- Pallant, J. (2010). *SPSS Survival Manual*. (4th edition). Sydney: Mc Graw Hill.
- Patterson, G. R., DeBaryshe, B. D., & Ramsey, E. (2017). A developmental perspective on antisocial behavior. *In Developmental and life-course criminological theories* (pp. 29–35). New York: Routledge.

- R. F. Adler and H. Kim, "Enhancing future K-8 teachers' computational thinking skills through modeling and simulations," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 23, no. 4, pp. 1501–1514, 2018
- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725.

Copyright@FTSM
UKM