



PENGGUNAAN AUGMENTED REALITY (AR) UNTUK MENINGKATKAN PENCAPAIAN PELAJAR BAGI TOPIK PENCERNAAN MAKANAN DALAM SUBJEK SAINS TAHUN 3

*(IMPROVING STUDENTS' ACHIEVEMENT IN FOOD DIGESTION TOPIC
FOR YEAR 3 SCIENCE SUBJECT USING AUGMENTED REALITY)*

Dhivagar Gunalan

Faculty of Education, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, MALAYSIA
P112144@siswa.ukm.edu.my

Rossen Din (Corresponding Author)

Learning and Teaching Innovation Research Centre, Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia,
43600 UKM Bangi, Selangor, MALAYSIA
rosseni@ukm.edu.my

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk meningkatkan minat pelajar bagi topik pencernaan makanan bagi subjek Sains Tahun 3 menggunakan *Augmented Reality*. Sehubungan dengan itu pengkaji telah mereka bentuk dan membangunkan bahan AR berlandaskan Model UDin. Bahan AR dibangunkan berdasarkan kajian tinjauan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan soal selidik dan senarai semak sebagai alat kajian. Alat uji telah melalui proses kesahan kandungan dan ujian kebolehgunaan dilaksanakan terhadap 5 responden pelajar dan 5 responden guru. Data kajian dianalisis secara deskriptif. Hasil dapatan kajian secara keseluruhan menunjukkan penggunaan bahan AR gabungan teknologi AR dapat meningkatkan pencapaian bagi topik pencernaan makanan dalam subjek Sains Tahun 3 melalui ujian pos. Secara amnya, kajian ini menunjukkan bahawa penggunaan teknologi AR dapat menarik minat pelajar dan guru dengan lebih mudah untuk meningkatkan pencapaian dalam topik pencernaan. Walaupun AR merupakan teknologi yang dilaksanakan secara bersemuka, kesungguhan guru dalam pelbagai cara dapat meningkatkan minat pelajar menggunakan teknologi baharu ini dan seterusnya meningkatkan prestasi mereka.

Kata kunci: Augmented Reality (AR), Teknologi, Sains, Pencernaan

ABSTRACT

The aim of this study is to increase students' interest in the topic of food digestion for Year 3 Science subject using Augmented Reality (AR). Thus, the researcher had designed and developed Augmented Reality materials based on the UDin Model. Researchers develop AR materials based on survey research with a quantitative approach using questionnaire and checklist as research tools. The research tools used in the study had undergone content validity process to conduct usability test on 5 student respondents and 5 teacher respondents. Findings of the study as a whole showed that usage of AR materials combined with AR technology can improve the achievement of students in the Food Digestion topic for Year 3 Science through post tests. In general, this study shows that the use of AR technology can attract students' and teachers' interest to learn about Food Digestion. Although AR is a technology that is implemented face-to-face, teachers' determination in various ways can increase students' interest in using this new technology and thus improve their performance.

Keywords: Augmented Reality, technology, science, digestion

Untuk memetik dokumen ini:

Gunalan, D & Din, R. (2023). Meningkatkan pencapaian pelajar bagi topik pencernaan makanan dalam subjek sains tahun 3 menggunakan augmented reality (AR). *Journal of Personalized Learning*, 5(1): 19-29.

PENDAHULUAN

Pada era globalisasi ini teknologi maklumat telah membawa transformasi yang pesat dalam bidang pendidikan. Gelombang teknologi yang lebih dikenali sebagai Revolusi Perindustrian 4.0 (IR 4.0) menjadi fokus utama bagi sesebuah negara untuk meningkatkan imej negara dalam dunia digitalisasi. Perkembangan ini mewujudkan terma Pendidikan 4.0, yang merupakan respons daripada Revolusi Industri 4.0 dan melibatkan kaedah pembelajaran dengan pengintegrasian teknologi dalam pendidikan (Halili, 2019; Hussin, 2018). Pembelajaran berteraskan teknologi dapat memberikan impak positif terhadap perkembangan akademik pelajar. Pengaplikasian teknologi sangat penting dalam usaha menjayakan Anjakan ke-7 iaitu Memanfaatkan ICT Bagi Meningkatkan Kualiti Pembelajaran di Malaysia dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013–2025. Pelan ini menggariskan bahawa teknologi, maklumat dan komunikasi (ICT) berpotensi besar untuk memacu dan memperkukuh proses pengajaran dan pembelajaran untuk mengoptimumkan potensi pelajar menguasai kemahiran abad ke-21.

Penggunaan teknologi dalam pendidikan dapat menyediakan suasana pembelajaran yang menarik dan bersifat futuristik. Teknologi menggabungkan unsur bunyi, suara, video, gambar dan teks untuk menjadikan proses pembelajaran yang lebih seronok. Menurut Jenal (2017), pembelajaran secara interaktif dapat menarik minat dan perhatian pelajar serta menimbulkan rasa ingin tahu dalam diri pelajar. Pengajaran dan pemudahcaraan berasaskan ICT boleh dijadikan sebagai alat yang membantu warga pendidik kerana dapat menarik minat pelajar khususnya dalam subjek Sains. Sistem pendidikan memainkan peranan utama bagi membangunkan masyarakat dan negara ke arah yang lebih baik. Bidang Sains dan Teknologi mula berkembang pesat di negara kita. Malaysia merupakan negara yang melibatkan diri dalam bidang Sains dan Inovasi. Subjek Sains menjadi tonggak utama dalam bidang STEM iaitu Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik. Negara yang memperoleh kedudukan tinggi dalam *Trends in International Mathematics and Science Study* atau TIMSS serta *Programme for International Student Assessment* atau PISA memberi indikasi bahawa tahap pencapaian pelajar negara-negara berkenaan dalam Sains dan Matematik juga pada tahap yang cemerlang. Negara-negara yang masih bergelut untuk meningkatkan kedudukan dalam TIMSS dan PISA atau sekurang-kurangnya melepasi tahap purata pencapaian yang ditetapkan masih lagi berdepan dengan isu minat pelajar terhadap Sains dan Matematik yang tidak memberangsangkan.

Menurut Hughes dan Crabtree (1976), Sains ialah sesuatu yang empiris, rasional, umum dan bertimbun susun secara serentak. Sains ialah satu proses yang sistematik untuk mengkaji alam. Sains juga merupakan pengetahuan yang terkumpul daripada proses tersebut. Sains juga boleh dirumuskan sebagai kajian sistematik terhadap fenomena semulajadi. Fenomena semulajadi ialah kejadian yang berlaku dalam alam sekeliling dan dapat dijelaskan secara saintifik. Sains membantu untuk memahami alam sekitar, meningkatkan taraf hidup, menawarkan kerjaya dan menyumbang kepada penemuan baharu. Sains mengajar seseorang berfikir secara kritis dan analitis, menjalankan kerja secara sistematik, berfokus, merekod dengan tepat, berfikir dengan rasional dan sebagainya. Sains mengandungi konsep abstrak sehingga memerlukan penggunaan media pembelajaran untuk menggambarkan konsep abstrak (Alizkan et al., 2019). Subjek Sains mula diajar kepada pelajar sejak daripada Tahun 1 sehingga Tingkatan 5 sebagai subjek wajib. Pelajar berpeluang untuk melanjutkan pelajaran dalam bidang Sains sehingga tahap yang lebih tinggi.

Teknologi realiti perantaraan atau *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran berpotensi tinggi untuk menjadikan kelas lebih menarik, berinformasi dan mudah difahami (Singaravelu & Sivakumar, 2020). AR bukan sahaja menggalakkan penglibatan pelajar dalam bilik darjah malah apabila digabungkan dalam subjek Sains maka pembelajarannya menjadi lebih berkesan (Badu Ganti & Lubis, 2018). Secara tidak langsung AR mempromosikan persekitaran pembelajaran yang inklusif, inovatif dan koperatif. AR seolah-olah mencipta satu pengalaman dunia baru kerana lapisan maklumatnya di atas ruang 3D di mana pelajar dapat mempelajari subjek menggunakan medium maya di dalam suasana pembelajaran sebenar. Minat belajar yang rendah akan mempengaruhi prestasi akademik seseorang pelajar dan antaranya kaedah penyelesaiannya ialah melalui penggunaan AR. Penggunaan AR dalam sesi Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) mampu memberikan satu dimensi baharu dalam dunia pendidikan kerana ciri-cirinya yang fleksibiliti serta mampu meningkatkan prestasi pelajar.

Dalam meniti arus kemodenan ini, penguasaan subjek Sains amat dititikberatkan dalam PdPc di semua sekolah rendah dan juga menengah. PdPc abad ke-21 memerlukan guru yang mampu mengharungi segala perubahan dalam bidang pendidikan. Kekurangan minat dalam subjek Sains sering diperkatakan oleh guru-guru di sekolah rendah. Semasa sesi PdPc subjek Sains, pengkaji mendapati pelajar tidak dapat menguasai proses Sains terutamanya dalam topik pencernaan makanan. Dapatan kajian awal juga menunjukkan bahawa pelajar kurang minat dengan kaedah pembelajaran yang diamalkan secara konvensional seperti yang dinyatakan oleh Eryanto dan Prestiliano (2017) bahawa guru harus mengajar dengan kreatif kerana pengajaran secara tradisional adalah terlalu biasa. Pembelajaran tradisional bergantung pada penyampaian fakta tentang sesuatu tajuk pembelajaran walhal pelajar sebenarnya memerlukan media yang mampu memberi kefahaman yang menyeluruh. Kasinathan et al. (2018) menyatakan bahawa pelajar mempunyai persepsi yang negatif terhadap pendidikan Sains kerana pengajaran tradisional tidak mempunyai sebarang kaitan dengan prinsip atau konsep Sains yang diajar. Tambahan pula, kekangan bahan pengajaran dan media pembelajaran tidak mampu menampung topik Sains yang seharusnya diajar menggunakan media pengajaran yang bersifat teknologi. Selain itu, tahap minat yang rendah dalam subjek Sains boleh menyebabkan pencapaian rendah dalam pelajaran di sekolah. Oleh yang demikian, tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji peningkatan pencapaian pelajar bagi topik pencernaan makanan dalam subjek Sains tahun 3 dengan menggunakan AR.

TUJUAN KAJIAN

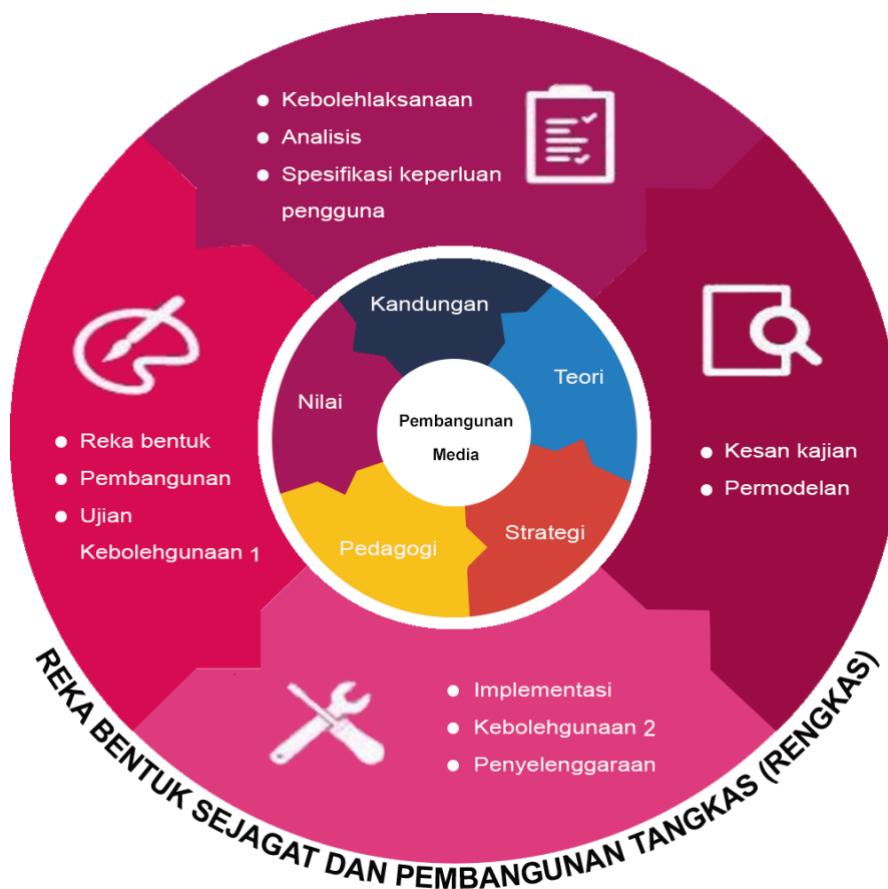
1. Apakah tahap pencapaian pelajar bagi topik pencernaan dalam subjek Sains Tahun 3 sebelum menggunakan bahan AR?
2. Apakah tahap pencapaian pelajar bagi topik pencernaan dalam subjek Sains Tahun 3 selepas menggunakan bahan AR?
3. Apakah minat pelajar bagi topik pencernaan dalam subjek Sains Tahun 3?

OBJEKTIF KAJIAN

1. Mengenal pasti tahap pencapaian pelajar bagi topik pencernaan dalam Sains Tahun 3 sebelum menggunakan bahan AR.
2. Mengenal pasti tahap pencapaian pelajar bagi topik pencernaan dalam Sains Tahun 3 selepas menggunakan bahan AR.
3. Mengenal pasti minat pelajar bagi topik pencernaan dalam Sains Tahun 3.

METODOLOGI KAJIAN

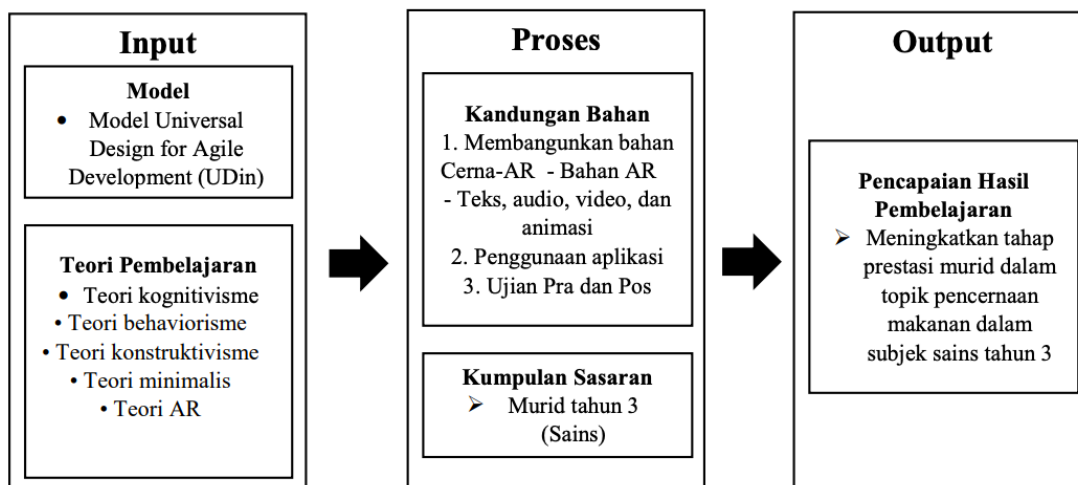
Reka bentuk pengajaran sangat penting dalam proses membentuk bahan pengajaran yang sesuai dari aspek pengetahuan, penggunaan dan penilaian. Model UDin iaitu *Universal Design for Agile Development* dan dalam bahasa Melayunya Model UDin dinamakan Model Reka Bentuk Sejagat dan Pembangunan Tangkas iaitu singkatannya Model Rengkas (Rajah 1). Model UDin atau Rengkas diperkenalkan sebagai model reka bentuk pembangunan media dan sistem pembelajaran dan pengajaran komputer. Model ini merangkumi 4 fasa utama iaitu Analisis dan Kebolehlaksanaan, Reka Bentuk dan Pembangunan, Implementasi dan Penyelenggaraan serta Impak dan Permodelan. Pengujian dan Penilaian dilaksanakan pada akhir kajian untuk menguji keberkesanan model yang dipraktikkan. Setiap fasa mempunyai fungsinya yang tersendiri yang digunakan untuk membina bahan pembelajaran yang sesuai.



Rajah 1. Model Reka Bentuk Sejagat dan Pembangunan Tangkas atau Model *Universal Design for Agile Development* (Din, 2010)

Pengkaji telah mengaplikasikan model UDin yang terdapat dalam Rajah 1 untuk melaksanakan kajiannya. Sebagai fasa pertama pengkaji telah mengenal pasti masalah pembelajaran yang berlaku. Masalah pembelajaran tersebut dinilai berdasarkan analisis SWOT. Masalah yang dikenal pasti dikaji berdasarkan kekuatan, kelemahan, peluang dan juga ancaman. Seterusnya, pengkaji juga menganalisis keperluan media untuk menyelesaikan masalah yang dikenal pasti. Setiap masalah harus dikaji dahulu untuk mencari jalan penyelesaian yang tepat. Masalah yang telah dikenal pasti adalah pencapaian pelajar yang kurang memuaskan bagi topik pencernaan makanan dalam subjek Sains Tahun 3. Fasa kedua yang telah dijalankan oleh pengkaji ialah reka bentuk dan pembangunan. Fasa ini penting kerana hasil produk yang dibangunkan apabila disahkan dan boleh dipercayai untuk mencapai hasil pembelajaran yang ditentukan dapat memberi impak yang diharapkan walaupun tanpa membuat kajian eksperimen. Pengkaji telah mereka bentuk bahan menggunakan AR di mana bahan yang dibangunkan telah diubahsuai untuk mengikut acuan Malaysia yang dipenuhi dengan budi bahasa dan nilai-nilai murni. Fasa ini membantu untuk membangunkan bahan yang bercirikan pembelajaran autentik, pengalaman sedia ada, dan dilaksanakan dengan baik. Seterusnya, pengkaji menjalankan fasa ketiga iaitu implementasi dan penyelenggaraan. Fasa ini perlu dijalankan dan direkod dengan teliti untuk menguji kebolehgunaan dan kebergunaan bahan yang telah dibangunkan. Masalah atau kekurangan dapat dibaiki apabila menggunakan bahan yang telah dibangunkan. Faktor kebergunaan juga boleh diambilkira ketika fasa ini di mana keperluan pengguna harus ditepati bagi menyediakan bahan yang menarik. Fasa terakhir yang perlu dijalankan ialah kajian impak dan permodelan. Fasa terakhir ini memberikan gambaran sebenar di mana sesuatu bahan yang telah dibina mempunyai kelebihan ataupun kekurangan. Pengkaji dapat melihat kebolehgunaan media yang dibangunkan untuk tujuan pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah. Pengujian kesan dan Penilaian impak merupakan proses yang dijalankan di hujung fasa terakhir. Kaedah pengujian ini membantu untuk mengenal pasti keadaan sebelum dan selepas penggunaan bahan pembelajaran dibangunkan.

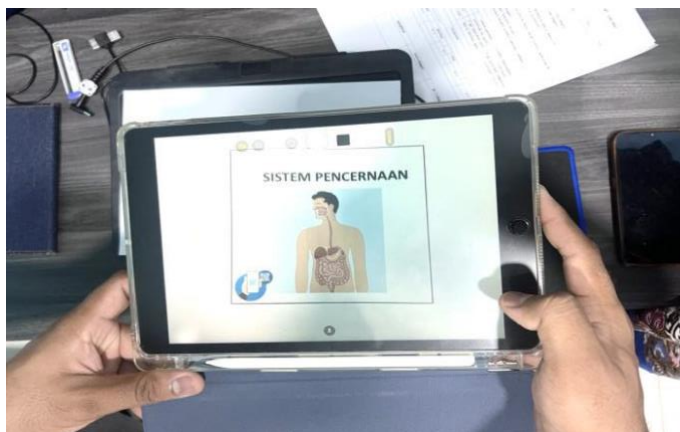
Rajah 2 menunjukkan prosedur yang dilaksanakan dengan berpandukan Model UDin. Menurut Din (2020; 2016), Model UDin merupakan model transformasi yang proses evolusinya memakan masa 20 tahun. Model ini digunakan kerana bersesuaian dengan objektif kajian dan juga menekankan penilaian yang berterusan. Teori Behaviosrisme, Teori Kognitivisme, Teori Minimalis, Teori Multimedia, dan Teori AR memainkan peranan utama dalam kajian ini kerana bahan Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) mementingkan paparan yang menarik, fungsi minimal dan juga mesra pengguna. Pengkaji merancang kajian empat peringkat ini untuk dijalankan bagi kajian ini hanya dalam 3 fasa utama. Fasa-fasa yang dirancang oleh pengkaji ialah berdasarkan IPO iaitu *Input* (Kemasukan), *Process* (Proses) dan *Output* (Hasil).



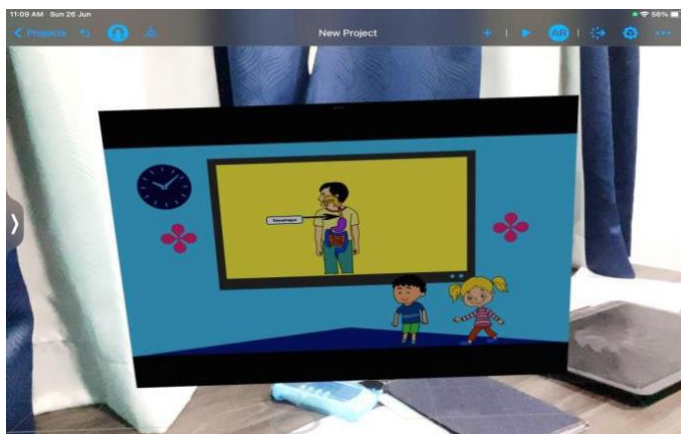
Rajah 2. Prosedur Pelaksanaan Reka Bentuk dan Pembangunan Produk Kajian

Responden kajian yang dipilih dalam kajian ini adalah kumpulan yang berfungsi sebagai sumber maklumat yang diperlukan. Tinjauan awal dan kajian rentas telah dijalankan untuk mendapatkan lebih banyak maklumat sebelum memilih responden kajian. Penyelidik memilih 5 orang pelajar sebagai responden kajian semasa menjalankan kajian ini. Responden untuk kajian ini adalah pelajar Tahun 3 yang mempelajari subjek Sains di SJK (T) Batang Melaka, Melaka. Penyelidik menghasilkan bahan AR dengan konsep yang mudah digunakan untuk membolehkan pelajar meneroka isi kandungan bahan AR menggunakan perkakas elektronik iaitu iPad. Pelajar berasa lebih seronok dan lebih berminat untuk mempelajari topik pencernaan makanan apabila mempunyai gabungan teks, grafik, video, dan audio yang boleh diadaptasi dengan persekitaran pembelajaran maya. Penyelidik juga menekankan Teori Minimalis di mana pelajar melakukan aktiviti dengan lebih pantas melalui bahan yang dibangunkan dengan *Reality Composer*. Penggunaan tulisan, warna dan gambarajah, grafik AR memainkan peranan penting bagi menarik minat pelajar dan mewujudkan persekitaran pembelajaran yang seronok. Bahan AR yang dihasilkan ini memberikan fokus utama untuk meningkatkan tahap pencapaian secara lebih intensif.

Nama bahan AR yang dihasilkan ialah “Cerna-AR”. Nama ini di pilih kerana mudah untuk mengenali bahan berdasarkan nama isi pembelajaran. Nama “Cerna” menunjukkan proses pencernaan iaitu penghadaman yang berlaku dalam badan manusia. Nama “AR” juga dipilih kerana ia dapat memberikan gambaran kepada para pelajar bahawa bahan tersebut merangkumi bahan *Augmented Reality*. Cerna-AR ini dihasilkan berdasarkan aplikasi *Reality Composer*. *Reality Composer* merupakan aplikasi yang sedia ada dalam peranti Apple. Aplikasi ini digunakan untuk menghasilkan bahan AR dan memberi peluang kepada pengguna untuk meneroka perincian, ciri teks serta visual gambar hanya dengan mengimbas dengan kamera iPad ataupun telefon pintar. Cerna-AR dapat dibuka menggunakan aplikasi *Reality Composer*. Kemudian, pengguna perlu mengimbas gambar usus yang disediakan oleh penyelidik. Keunikan aplikasi ini adalah dapat memaparkan bahan Cerna-AR iaitu video animasi yang dibangunkan dapat dilihat pada permukaan sebenar di mana kita berada. Suasana ini dapat menarik minat pelajar untuk mempelajari topik pencernaan makanan dalam subjek Sains Tahun 3.



Rajah 3. Gambar usus yang digunakan untuk imbas



Rajah 4. Halaman Cerna-AR

DAPATAN KAJIAN

Pengkaji telah menemu bual 5 orang guru di sekolah SJK (T) Batang Melaka untuk mendapatkan maklumat mengenai masalah yang telah dikenal pasti. Guru-guru yang mengajar Sains mendapati pelajar mengalami kesukaran untuk menguasai isi pembelajaran dalam topik pencernaan Tahun 3. Pelajar mendapat tahap pencapaian yang rendah iaitu hanya menguasai Topik Pembelajaran 1 dan 2 menurut Standard Pembelajaran. Pelajar yang kini berada di Tahun 4 juga tidak menguasai topik pencernaan dalam subjek Sains sebelum ini. Oleh kerana pelajar tidak berupaya memahami sesuatu topik, mereka mula kehilangan tumpuan dan minat. Topik pencernaan ini sebenarnya salah satu tajuk yang menarik namun para pendidik mendapati kurangnya minat dan pemahaman pelajar dari segi isi pembelajaran kerana proses pencernaan bukanlah sesuatu yang wujud di mana proses tersebut tidak dapat dilihat dan dirasa bahkan sesuatu yang sukar untuk dibayangkan oleh pelajar sekolah rendah.

Selain itu, kaedah konvensional yang digunakan oleh guru juga tidak menarik minat pelajar sama ada kaedah tersebut membosankan kerana tidak mempunyai unsur didik-hibur atau kaedah perkongsian video bersifat 2 dimensi tidak dapat meningkatkan minat mereka. Video yang ditayangkan oleh guru tidak dapat merangsang pemikiran pelajar kerana pelajar alaf baru lebih suka mempelajari sesuatu dengan menggunakan kemudahan teknologi moden yang boleh dilakukan secara 'real time'. Di samping itu, pelajar juga lebih minat mempelajari penggunaan bahan AR kerana ia mengandungi teks, audio, video, dan animasi malah telah digunakan secara luas dalam bidang gamifikasi. Pelajar juga didapati tidak berminat untuk mempelajari bahan digital yang mempunyai nota terlalu banyak seperti laman pembelajaran.

Seterusnya, pengkaji mendapati guru-guru juga mengalami kesukaran untuk menyelesaikan masalah yang berlanjutan ini. Guru-guru telah mencuba beberapa kaedah yang bersesuaian tetapi masalah yang dihadapi masih tidak dapat diselesaikan secara efektif. Masalah pembelajaran yang tidak diselesaikan dengan serta merta boleh menyebabkan pelajar tidak mahu mengambil inisiatif untuk mempelajarinya semula. Pengkaji telah mengambil keputusan untuk membangunkan bahan pembelajaran yang bersifat minimalis dan menarik untuk menyelesaikan masalah. Pengkaji juga telah mengadakan ujian kebolehgunaan.

Ujian kebolehgunaan aplikasi Cerna-AR telah dilaksanakan terhadap 5 orang guru sebelum pelaksanaan implementasi melalui Google Form. Borang soal selidik dalam kajian ini terdiri daripada Bahagian A (Maklumat diri), Bahagian B (Kebergunaan Bahan Cerna-AR), Bahagian C (Ulasan dan Cadangan) pernyataan yang dapat menggambarkan pengalaman mereka dalam menggunakan bahan Cerna-AR. Penambahbaikan aplikasi Cerna-AR dilakukan selepas analisis dapatan kajian kebolehgunaan. Hasil dapatan tersebut menunjukkan bahawa aplikasi model UDin menggunakan Teori Minimalis dalam aplikasi Cerna-AR seperti dalam Jadual 1. Bahan Cerna-AR sebenarnya dibina berdasarkan prinsip minimalis yang menggunakan aktiviti pembelajaran yang jelas melalui penerangan langkah-langkah ringkas dan teratur. Dapatan senarai semak guru Sains di dalam ujian kebolehgunaan menunjukkan kesemua 5 (100%) responden memang bersetuju bagi semua item soalan yang dikemukakan. Hasil dapatan ditunjukkan dalam Jadual 1 yang memaparkan 5 (100%) guru Sains bersetuju bagi semua item soalan 1-5 iaitu semua item bahagian B berkaitan aplikasi Teori Minimalis.

Jadual 1. Penilaian hasil aplikasi teori minimalis dalam komponen Model UDin (Guru)

Bil.	Item	Ya	Tidak
1.	Arahan mengendalikan aplikasi Cerna-AR jelas.	5 (100%)	0 (0%)
2.	Pelajar boleh memahami isi dalam topik pencernaan	5 (100%)	0 (0%)
3.	Perkataan dalam aplikasi Cerna-AR menepati DSKP	5 (100%)	0 (0%)
4.	Aplikasi Cerna-AR mudah dikendalikan dalam proses PdPc	5 (100%)	0 (0%)
5.	Aplikasi Cerna-AR sesuai dan mudah digunakan dalam proses pengajaran dan pemudahcaraan	5 (100%)	0 (0%)

Ujian kebolehgunaan dijalankan oleh penyelidik bagi melihat kebolehgunaan dari aspek teknikal dan kandungan. Guru subjek Sains merasai sendiri pengalaman sebagai pengguna bahan Cerna-AR dan memberikan pendapat dan pandangan melalui senarai semak dalam bentuk Google Form kepada penyelidik. Dari aspek kebolehgunaan teknikal dan kandungan, dapat dikenal pasti bahawa keseluruhan responden guru Sains bersetuju bahan Cerna-AR boleh digunakan untuk meningkatkan tahap pencapaian pelajar bagi topik pencernaan makanan dalam subjek Sains Tahun 3 dari segi teknikal dan kandungan. Seterusnya, hasil dapatan ditunjukkan dalam Jadual 2 yang memaparkan 5 (100%) guru Sains bersetuju dalam ujian kebolehgunaan bagi item soalan 6, 7, 8, 9 dan 10 bagi item bahagian B iaitu kebolehgunaan teknikal dan kandungan. Maklum balas ruangan ulasan daripada responden didapati bahan Cerna-AR secara teknikal dan kandungan boleh digunakan bagi tujuan meningkatkan pencapaian dan minat pelajar bukan sahaja pada peringkat sekolah malahan di peringkat pendidikan tinggi juga.

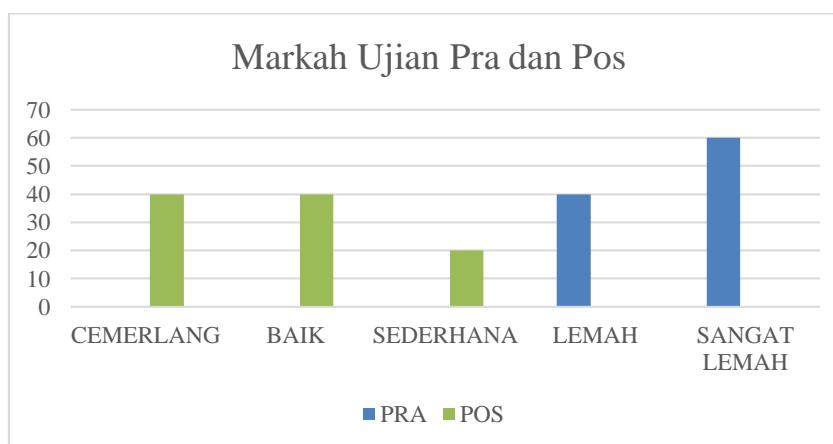
Jadual 2. Kebolehgunaan teknikal dan kandungan bahan Cerna-AR (Guru)

Bil	Item	Ya	Tidak
1.	Adakah menu bagi bahan Cerna-AR mudah digunakan?	5 (100%)	0 (0%)
2.	Adakah jenis tulisan yang digunakan mudah dibaca?	5 (100%)	0 (0%)
3.	Adakah warna tulisan yang digunakan dengan warna latar?	5 (100%)	0 (0%)
4.	Adakah kaedah isi penyampaian relevan?	5 (100%)	0 (0%)
5.	Adakah paparan latar yang digunakan menarik perhatian?	5 (100%)	0 (0%)

Pengumpulan data telah dilaksanakan dalam kajian ini melalui ujian pra dan ujian pos terhadap 5 pelajar yang telah mengikuti pelajaran sebelum dan selepas bahan Cerna-AR untuk meningkatkan tahap pencapaian pelajar bagi topik pencernaan makanan dalam subjek Sains Tahun 3 adalah seperti dalam Jadual 3. Penyelidik telah meneliti dan membuat perbandingan antara keputusan dari ujian pra dan pos bagi setiap responden kajian. Ujian pra telah dilaksanakan secara bersemuka di mana pelajar perlu menjawab soalan yang disediakan berkaitan dengan sistem pencernaan. Markah maksimum yang pelajar perolehi dalam ujian pra ialah 6 daripada 20. Selepas memperolehi keputusan ujian pra yang rendah, penilaian untuk meningkatkan tahap pencapaian pelajar bagi topik pencernaan makanan dalam subjek Sains Tahun 3 telah dijalankan. Data yang diperolehi daripada keputusan ujian pra sebelum memperkenalkan bahan Cerna-AR menunjukkan terdapat kekurangan dari segi tahap minat pelajar bagi topik pencernaan makanan dalam subjek Sains Tahun 3. Rajah 4 menunjukkan bahawa seramai 3 pelajar (60%) sangat lemah dalam penilaian yang dibuat oleh penyelidik. Sementara itu, seramai 2 pelajar (40%) berada dalam kedudukan lemah (20-39%). Analisis ujian pra menunjukkan tiada pelajar yang mencapai tahap sederhana, baik dan cemerlang. Ini menunjukkan kebanyakan pelajar berada pada tahap yang paling lemah dalam menguasai topik pencernaan makanan. Dapatan ini sebenarnya menjawab persoalan 1 kajian iaitu Apakah tahap pencapaian pelajar bagi topik pencernaan makanan dalam subjek Sains Tahun 3 sebelum menggunakan bahan AR ?

Jadual 3. Kebolegunaan teknikal dan kandungan bahan Cerna-AR (Guru)

GRED	PENYATAAN TAHAP	PERATUS (%)	PRA		POS	
			JUMLAH PELAJAR	%	JUMLAH PELAJAR	%
A.	CEMERLANG	80-100	0	0	2	40
B.	BAIK	60-79	0	0	2	40
C.	SEDERHANA	40-59	0	0	1	20
D.	LEMAH	20-39	2	40	0	0
E.	SANGAT LEMAH	0-19	3	60	0	0



Rajah 4. Analisis Ujian Pra dan Pos

Analisis keputusan ujian pos yang dijalankan oleh penyelidik selepas memperkenalkan bahan Cerna-AR menunjukkan terdapat perbezaan yang drastik di mana seramai 2 pelajar (40%) mendapat kedudukan cemerlang, seramai 2 pelajar (40%) berada pada kedudukan baik dan seramai 1 pelajar (20%) berada pada kedudukan sederhana. Tuntasnya, seramai 5 responden (100%) telah berjaya menunjukkan peningkatan yang positif walaupun pada mulanya iaitu dalam ujian pra pencapaian responden lebih rendah berbanding dengan ujian pos. Perkara ini menunjukkan bahan Cerna-AR yang digunakan oleh penyelidik menyumbang dengan

membantu meningkatkan tahap pencapaian pelajar bagi topik pencernaan makanan bagi subjek Sains Tahun 3.

Hasil analisis penilaian kebergunaan bahan Cerna-AR telah ditunjukkan dalam Jadual 4. Dapatan ini berjaya menjawab persoalan 2 kajian iaitu (ii) Apakah tahap pencapaian pelajar terhadap tahap minat pelajar bagi topik pencernaan makanan dalam subjek Sains Tahun 3 selepas menggunakan bahan AR?

Jadual 4. Analisis soal selidik kebergunaan bahan Cerna-AR (Pelajar)

BIL	KRITERIA	SKALA	SANGAT	TIDAK	KURANG	SETUJU (S)	SANGAT
			TIDAK SETUJU (STS)	TIDAK SETUJU (TS)	SETUJU (KS)		SETUJU (SS)
			1	2	3	4	5
Bahan Cerna-AR (Berguna Untuk...)							
1.	Menyediakan persekitaran pembelajaran yang menarik		0	0	0	2 (40%)	3 (60%)
2.	Penerangan yang terdapat dalam bahan AR mudah difahami.		0	0	0	1 (20%)	4 (80%)
3.	Mudah memahami isi pembelajaran		0	0	0	3 (60%)	2 (40%)
4.	Memberi tahap motivasi yang tinggi.		0	0	1 (20%)	2 (40%)	2 (40%)
5.	Kaedah pembelajaran yang sangat seronok.		0	0	0	1 (20%)	4 (80%)
Kebergunaan Cerna-AR (Pelajar mudah mempelajari)							
6.	Bahan Cerna-AR sangat mudah untuk memahami.		0	0	0	2 (40%)	3 (60%)
7.	Bahan Cerna-AR meningkatkan kefahaman.		0	0	0	1 (20%)	4 (80%)
8.	Bahan Cerna-AR menyediakan suasana yang menarik		0	0	0	2 (40%)	3 (60%)
9.	Bahan Cerna-AR meningkatkan sifat ingin tahu.		0	0	0	3 (60%)	2 (40%)
10.	Bahan Cerna-AR mendorong untuk menjadi lebih bermotivasi		0	0	1 (20%)	2 (40%)	2 (40%)
Kebergunaan Cerna-AR (Pelajar mudah mengendalikan)							
11.	Bahan Cerna-AR ini mesra kepada pengguna.		0	0	0	1 (20%)	4 (80%)
12.	Bahan Cerna-AR sangat mudah untuk digunakan.		0	0	0	2 (40%)	3 (60%)
13.	Bahan Cerna-AR tidak memerlukan masa yang lama untuk digunakan.		0	0	0	1 (20%)	4 (80%)
14.	Bahan Cerna-AR tidak perlukan bimbingan		0	0	1 (20%)	3 (60%)	1 (20%)

15.	Bahan Cerna-AR tidak mempunyai prosedur yang sukar	0	0	0	2 (40%)	3 (60%)
-----	--	---	---	---	------------	------------

Di samping itu, penyelidik turut menilai kebergunaan bahan Cerna-AR dari mudah memahami isi pembelajaran yang tinggi menunjukkan 20% (1 pelajar) responden menilai setuju dan 80% (4 pelajar) responden telah memilih sangat setuju. Tiada responden yang menyatakan kurang setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju mengenai bahan Cerna-AR membantu mudah mempelajari topik pencernaan bagi subjek sains. Perkara ini menunjukkan bahawa terdapat respon positif dalam kalangan responden terhadap bahan Cerna-AR. Tambahan pula, kebergunaan bahan Cerna-AR dari aspek mudah guna menunjukkan 40% (2 pelajar) responden menilai setuju dan juga 60% (3 pelajar) responden memilih sangat setuju. Hampir semua responden kajian iaitu 80% (4 pelajar) menilai bahawa sangat setuju dan 20% (1 pelajar) menilai bahawa setuju bagi item bahan Cerna-AR ini mesra kepada pengguna menyediakan kaedah yang tidak sukar menggunakan bahan ini. Secara keseluruhannya dapat disimpulkan bahawa hasil daripada analisis pencapaian dan minat responden terhadap penggunaan bahan Cerna-AR, didapati majoriti responden berjaya memberikan jawapan yang positif terhadap bahan AR yang dihasilkan ini.

Tahap pencapaian dan minat pelajar dapat ditingkatkan dengan menggunakan bahan CernaAR ini. Dapatan soal selidik juga menunjukkan tiada responden yang menyatakan sangat tidak setuju dan tidak setuju. Dapatan soal selidik menunjukkan persepsi kesemua responden kajian ini memahami kebergunaan dan sumbangan bahan Cerna-AR yang dapat meningkatkan minat pelajar bagi topik pencernaan makanan dalam subjek sains tahun 3. Bahan AR ini dihasilkan dari segi gabungan persekitaran sebenar kepada maklumat maya di dalam pelbagai format multimedia seperti grafik, video dan audio yang menarik dan bersesuaian. Pengkaji dapat merumuskan bahawa dapatan hasil penilaian penggunaan bahan Cerna-AR ini sebenarnya telah menjawab persoalan 3 kajian iaitu Apakah minat pelajar bagi topik pencernaan dalam subjek Sains Tahun 3.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, penggunaan AR dalam proses Pengajaran dan Pemudahcaraan PdPc memberangsangkan pemikiran selaras dengan perkembangan pendidikan. Warga pendidik seharusnya memiliki pengetahuan dan idea yang lebih kreatif bagi menyampaikan isi pembelajaran secara berkesan. Reka Bentuk media yang menitik beratkan nilai-nilai yang ingin diterapkan melalui bahan media yang dibangunkan telah Berjaya memotivasikan pelajar sehingga menaruh minat yang tinggi secara amnya untuk belajar menggunakan bahan media AR yang dibangunkan. Hasil kajian menunjukkan penggunaan bahan Cerna-AR dapat meningkatkan pencapaian pelajar bagi topik pencernaan makanan dalam subjek Sains Tahun 3 secara lebih berkesan. Kesan positif daripada responden diperolehi melalui ujian pra, pos, soal selidik dan senarai semak bersama pelajar dan guru. Responden seramai 5 pelajar dan 5 orang guru Sains telah memberi respon yang positif terhadap penggunaan bahan Cerna-AR ini. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa penggunaan Cerna-AR ini amat diperlukan untuk meningkatkan pencapaian dan minat bukan sahaja dalam subjek Sains malahan kesemua subjek yang bersesuaian pada masa akan datang. Oleh yang demikian, kajian lanjutan boleh dilakukan dalam subjek teras lain dengan persampelan pelajar yang lebih besar dan rawak dari beberapa sekolah lain untuk melihat impak sumbangan bahan *Augmented Reality* dalam kalangan pelajar secara amnya.

PENGHARGAAN

Kami ingin menyampaikan setinggi-tinggi penghargaan kepada Pusat Kajian Inovasi Pembelajaran dan Pengajaran, Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia di atas geran GG-2021-014 untuk artikel ini. Terima kasih juga kepada ahli penyelidik Kumpulan Penyelidikan Pendidikan diPeribadikan atas sokongan intelek, rohani dan moral.

Rujukan

Alizkan, U., Wibowo, F. C., Sanjaya, L., Kurniawan, B. R., & Prahani, B. K. (2019). Trends of Augmented Reality in Science learning: A Review of the literature. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-7.

- Badu Ganti, M. Z. & Lubis, M. A. (2018). Pendekatan Augmented Reality (AR) dalam Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) Bahasa Arab di Malaysia [Paper presentation]. The 11th International Workshop and Conference of Asean Studies in Linguistics, Islamic and Arabic Education, Social Sciences and Educational Technology, Asahan University, Indonesia.
- Din, R. (2020). Notes from the Chief Editor: On Universal Design and Agile Development. *Journal of Personalized Learning*, 3(1), i-vii.
- Din, R. (2016). Notes from the Chief Editor on Designing Personalized Learning. *Journal of Personalized Learning*, 2(1), i-iii.
- Din, R. (2010). *Development and validation of an integrated meaningful hybrid Etraining (I-MeT) for computer science: Theoretical-empirical based design and development approach*. (Doctoral thesis, Universiti Kebangsaan Malaysia). Retrieved from <http://myto.upm.edu.my/find/Record/ukmvital-3518>.
- Eryanto & Prestiliano, J. (2017). Design of learning media for the solar system lesson using animation and virtual reality. *Open Science Journal*, 2(1), 1-13
- Halili, S. H. (2019). Technological advancements in education 4.0. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, 7(1), 63-69.
- Hughes, L., & Crabtree, B. (1976). *Success in Student Teaching of Home Economics as Related to Selected Factors*. *Home Economics Research Journal*, 5(1), 40-46.
- Hussin, A. A. (2018). Education 4.0 made simple : Ideas for teaching. *International Journal of Education & Literacy Studies*, 6(3), 92-98.
- Jenal, M. Z. (2017, March). Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Sistem Rangkaian Media Sosial Telegram. Sebagai Alat Pembelajaran Modul Matematik: Satu Tinjauan Kes Di Kolej Komuniti Kuala Langat. In *E-Proceedings National Innovation and Invention Competition Through Exhibition iCompEx17 Academic Paper* (pp. 1-9).
- Kasinathan, V., Mustapha, A., Hasibuan, M. A., & Abidin, A. Z. Z. (2018). First Discovery: Augmented Reality for Learning Solar Systems. *International Journal of Integrated Engineering*, 10(6), 149-154.
- Singaravelu, G. & Sivakumar, A. (2020). Augmented reality in teaching and learning process. *Mukt Shabd Journal.*, 9(4), 3504-3518.