

Penerapan Konsep Gamifikasi Pada Perancangan Modul Pembelajaran untuk Pendidikan Statistik

Application of the Gamification Concept in the Planning of Statistical Education Learning Modules

Nurkaliza Khalid

Universiti Islam Selangor (UIS)

nurkaliza@kuis.edu.my

Norziah Othman

Universiti Islam Selangor (UIS)

norziah@kuis.edu.my

Rafiza Kasbun

Universiti Islam Selangor (UIS)

rafiza@kuis.edu.my

Siti Rohaida Alimin

Universiti Islam Selangor (UIS)

sitrohaida@kuis.edu.my

ABSTRAK

Modul merupakan bahan pembelajaran yang bertujuan untuk membolehkan para pelajar belajar secara sendiri. Penggunaan modul dapat membantu pengguna memahami isi kandungan pelajaran di samping menambahkan lagi penguasaan terhadap sesuatu topik yang terkandung di dalam modul. Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah modul digital tergamifikasi bagi menyokong Pengajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) dalam subjek statistik asas (MoDSA). Modul digital ini dibina bagi tajuk statistik deskriptif dan visualisasi data berdasarkan kepada integrasi Model ADDIE, Model Prototaip Pengulangan Interaktif (IRP) serta Lima Langkah Mengaplikasi Gamifikasi dalam Pembelajaran oleh Huang dan Soman. Proses pembangunan modul ini melibatkan peringkat penyediaan draf modul, penilaian pakar dan penentuan kesahan modul. Modul ini dinilai oleh tiga orang pakar bidang yang terdiri daripada ahli-ahli akademik

dalam bidang matematik, statistik dan kaedah penyelidikan. Kajian ini diharapkan dapat menyumbang kepada aspek penggunaan pendekatan gamifikasi dalam pembelajaran statistik.

Kata kunci: Gamifikasi; Pembangunan Modul; Pendidikan Statistik; Statistik Deskriptif dan Visualisasi Data.

ABSTRACT

Modules are learning materials designed to enable students to learn on their own. The use of modules can help users understand the content of the lesson and also add more mastery to the topics presented in the module. This study aims to develop a digital module embedded with gamification concepts to support the teaching and facilitation (PdPc) in basic statistics subjects (MoDSA). The digital module was designed for the topic descriptive statistics and data visualization based on the integration of ADDIE Models, Interactive Repetition Prototype Models (IRPs) as well as the five steps to apply gamification in learning by Huang and Soman. The process of development of this module involves the stage of preparation of draft modules, expert evaluation and determination of the validity of the modules. This module is evaluated by three field experts comprising academicians in the field of mathematics, statistics and research methods. This study is expected to enrich the contribution of gamification approaches in statistical learning.

Keywords: Gamification; Module Development; Statistical Education; Descriptive Statistics and Data Visualization.

PENGENALAN

Pelbagai pihak telah mula sedar tentang peranan dan kepentingan statistik dalam mendepani ledakan fenomena data raya (*big data*). Pertambahan jumlah dan kapasiti data serta perkembangan ketersediaan teknologi akibat Industri Perindustrian 4.0 (IR4.0) telah meningkatkan keperluan bagi mahasiswa untuk mempunyai latar belakang yang kukuh dalam statistik di samping kemahiran menganalisis serta membuat ramalan dalam persekitaran pekerjaan serta dalam kehidupan seharian. Malahan, kelemahan literasi statistik telah dianggap sebagai salah satu punca utama di sebalik ketidakupayaan masyarakat umum untuk bertindak dalam menangani perubahan iklim, memahami pandemik COVID-19 atau secara amnya untuk memahami sebarang proses sains (Legaki et al., 2020). Justeru, terdapat keperluan untuk menjadikan kaedah pengajaran dalam pendidikan statistik lebih menarik (Love & Hildebrand, 2002).

Statistik adalah suatu proses yang melibatkan pengumpulan data yang disusun, dianalisis, ditafsir dan disimpulkan. Pembelajaran statistik telah diperkenalkan bermula dari peringkat sekolah rendah (Norabiatul, Suzieleez & Sharifah, 2019),

sekolah menengah dan berterusan sehingga peringkat universiti (Chan & Zaleha, 2012). Hampir kesemua institusi pendidikan telah mengintegrasikan satu kursus statistik sebagai kursus yang perlu diambil oleh mahasiswa yang mendaftar dalam program berorientasikan bukan matematik seperti program kejuruteraan, program sains perubatan, program sains sosial dan program sains tingkah laku (Kathiresan Gopal, Nur Raidah Salim & Ahmad Fauzi Mohd Ayub, 2018). Malahan, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah menetapkan sasaran untuk mencapai nisbah 60:40 pelajar dalam bidang Science Technology Engineering and Mathematics (STEM) (Adam & Halim, 2019). Malangnya, menurut Adam dan Halim (2019), sasaran yang ditetapkan ini masih belum tercapai. Akibatnya, Malaysia masih menghadapi masalah kekurangan pakar bagi mendepani fenomena IR4.0 (Abu Bakar, 2018).

Penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) dalam kelas semasa sesi pembelajaran dapat mempengaruhi sikap dan hasil pembelajaran mahasiswa. Hal ini disebabkan oleh keupayaan ICT dalam meningkatkan tarikan dan keberkesanan proses PdP (Razak, Othman, Hamzah & Zulkifli, 2014). Di samping itu, penggunaan ICT juga mampu mewujudkan suasana pembelajaran yang menyeronokkan serta membantu meningkatkan kualiti pengajaran guru (Puteh & Abd Salam, 2011). Malahan, penggunaan ICT juga mampu meningkatkan proses penerimaan pelajar terhadap subjek yang diajar selain membantu dalam menjana pemikiran pelajar (Bakar, 2016). Tambahan lagi, kehidupan semasa pandemik COVID-19 telah membuktikan keupayaan ICT sebagai elemen penting bagi mencapai globalisasi dan liberalisasi pengajaran dan pembelajaran (PdP) terutamanya dalam kalangan pelajar. Sehubungan itu, maka perubahan paradigma perlu dilakukan termasuklah dalam konteks PdP bagi memenuhi tuntutan pendidikan era globalisasi dan liberalisasi terutamanya bagi generasi masa kini yang membesar dalam era “maklumat digital di hujung jari”. Justeru, integrasi antara pelbagai media dalam PdP semakin mendapat tumpuan dalam kalangan tenaga pengajar (Said et al., 2015).

Gamifikasi atau “*gamification*” adalah salah satu pendekatan dalam pembelajaran abad ke-21 (PAK21) yang menggunakan kaedah permainan yang interaktif dalam proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) yang mampu menarik minat dan penglibatan pelajar dalam proses PdPc (Mohd Fikruddin Mat Zin, Siti Hajar Mohamad Yusoff, Najihah Abd Wahid & Zuraidah Juliana Mohamad Yusoff, 2021). Umumnya, menurut Huotari dan Hamari (2017), penggunaan gamifikasi dilaksanakan dengan tujuan untuk mempengaruhi tingkah laku dan proses kognitif secara positif. Akhirnya, penggunaan gamifikasi dapat memberikan kelebihan seperti meningkatkan motivasi dan minat (Kiili, 2014), memupuk pengalaman yang menarik (Schell, 2014) serta mengetengahkan proses penyelesaian masalah (McGrath, Naomi & Bayerlein, 2013). Oleh itu, artikel ini ditulis sebagai sebahagian proses tinjauan awal untuk menerapkan gamifikasi dalam perancangan modul pembelajaran bagi subjek statistik asas.

SOROTAN LITERATUR

Proses PdPc dalam PAK21 memerlukan pelajar yang holistik dan mampu menangani masalah dengan bijak, secara tersusun, serta inovatif. Bagi merealisasikan keadaan tersebut, sistem pendidikan masa kini perlu menerapkan elemen ICT dalam proses PdPc bagi membantu tenaga pengajar menyampaikan idea dengan bantuan bahan mengajar yang menarik bagi meningkatkan motivasi dan minat pelajar selain mewujudkan daya tarikan dalam proses pembelajaran (Sharifah Nor Puteh & Kamarul Azman, 2011). Berdasarkan sorotan literatur, penurunan minat terhadap pembelajaran STEM khususnya matematik menjadi punca utama kejatuhan peratusan pelajar menceburi program pengajian serta pekerjaan dalam bidang STEM (Mohd Ramli & Awang, 2020; Ibrahim et al., 2019). Justeru, penerapan konsep gamifikasi dalam modul pengajaran adalah antara kaedah yang telah digunakan bagi menangani permasalahan PdPc tersebut. Perenggan seterusnya akan memberikan penjelasan ringkas daripada sorotan literatur berkenaan maksud modul pengajaran, maksud modul digital, pengenalan kepada Pembelajaran berasaskan Permainan (PbP) serta teori pengajaran disebalik penggunaan gamifikasi.

Modul Pembelajaran

Menurut Abdul Hanid Halit (2011), modul merupakan satu pakej latihan pengajaran dan pembelajaran yang membincangkan sesuatu tajuk tertentu secara berturutan bagi memudahkan pelajar belajar samada secara bersendirian mahupun secara berkumpulan dengan tujuan untuk memahami dan akhirnya menguasai sesuatu unit pembelajaran. Sebelum PAK21, modul pembelajaran biasanya diperolehi dalam bentuk cetakan serta terbina dari gabungan unit-unit kecil yang berkaitan dengan unit-unit kecil yang lain (Sharifah Alwiyah Alsagoff, 1981; Abdul Hanid Halit, 2011). Kebanyakan masa, modul yang bercetak tersebut dilengkapi dengan aktiviti yang boleh dilakukan secara sendiri oleh para pelajar tanpa bantuan tenaga pengajar (Utami, Jatmiko & Suherman, 2018) bagi meningkatkan kefahaman mereka. Oleh itu, penggunaan modul bercetak tersebut dapat membantu tenaga pengajar mencapai objektif pengajaran dengan lebih sistematik.

Modul Digital

Menurut Nuradilah Abdul Wahab, Mohd Sani Ismail, Nor Asmawati Ismail dan Norliana Abd Majid (2020), ICT berperanan dalam menjayakan pelaksanaan proses PdPc secara berkesan dalam PAK21. Modul digital atau e-modul merupakan bahan bantu pengajaran yang dibangunkan secara digital (Pramana, Jampel & Pudjawan, 2020). Modul digital menggunakan perkembangan teknologi bagi membolehkan PdPc dilakukan secara atas talian bagi mengatasi masalah keberadaan merentasi sempadan geografi (Chen et al., 2015; Letchumanan & Tarmizi, 2010), menyokong PdPc (Choi & Walters, 2018; de Mooij et al., 2020) menggunakan video pembelajaran, animasi, gambar, dan juga audio (Sugihartini & Laba, 2017), bersifat interaktif (Pramana et al., 2020) dan dilengkapi dengan aktiviti (Andriani et al.,

2018; Mamun et al., 2020). Justeru, penggunaan modul digital adalah lebih mampan berbanding modul bercetak dalam membantu pemahaman pelajar terutamanya bagi subjek yang abstrak (Permana, Johar, & Bunyamin, 2014).

Pembelajaran berasaskan Permainan (PbP) Digital

Pembelajaran berasaskan Permainan (PbP) digital bukan lagi sesuatu yang baru pada masa kini. Walau bagaimanapun, definisi PbP masih pelbagai tanpa sebarang definisi piawai yang tepat (Mohd Mydin, Abu Mansor, Wan Mohammad, Omar, Kechil & Saad, 2021; Wong & Kamisah, 2018). Terdapat dua bentuk amalan PbP yang diaplikasikan seperti yang dibincangkan oleh Sandusky (2014) serta Sanmugam (2014) iaitu amalan belajar melalui reka cipta permainan (*learning through game making*) atau gamifikasi dan amalan belajar menerusi bermain (*learning through playing*). Asasnya, gamifikasi ialah menjadikan sesuatu aktiviti yang bukan bermain sebagai satu aktiviti bermain (Jasni, Zailani & Zainal, 2018). Gamifikasi seringkali digunakan dalam pendidikan kerana kemampuannya untuk mempengaruhi perubahan tingkah laku manusia (Pedro, Lopes, Prates, Vassileva & Isotani, 2015). Malahan, menurut Kapp (2012), pendekatan gamifikasi dalam pendidikan berkemampuan untuk memperkayakan pengalaman pembelajaran pelajar dengan merangsang pelbagai kemahiran seperti kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), kemahiran abad ke-21 dan kemahiran menyelesaikan masalah.

Teori Konstruktivisme

Pembelajaran dalam subjek matematik dan statistik memerlukan pelajar memahami sesuatu konsep dengan kukuh dan menyeluruh. Justeru, Yahaya et al.(2010) menekankan bahawa pembentukan konsep yang dikaitkan dengan pengalaman pelajar adalah penting dalam pengajaran subjek seperti Matematik. Teori konstruktivisme adalah bersesuaian dengan penekanan ini kerana teori ini lebih memberi tumpuan kepada membuat perhubungan antara fakta-fakta bagi menggalakkan pemahaman baru dalam kalangan pelajar serta berpusatkan kepada pembinaan pengalaman daripada pengalaman yang terdahulu. Pengetahuan menurut teori konstruktivisme adalah dibina secara aktif oleh individu yang berfikir serta bersifat generatif iaitu tindakan mencipta sesuatu makna dari apa yang dipelajari (Fox, 2016; Umam, 2019) serta berkebolehan untuk dikembangkan daripada pembinaan pengetahuan oleh seseorang individu apabila individu berkenaan memahami pengetahuan tersebut (Piaget, 1976; Seven et.al., 2017).

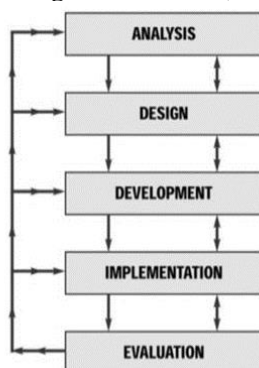
Pendekatan konstruktivisme adalah satu inovasi PdPc (Khadijah, 2011). Berlainan daripada kaedah pembelajaran konvensional, teori konstruktivisme menekankan agar tenaga pengajar bertindak sebagai fasilitator manakala para pelajar akan berfikir serta berusaha untuk membina pengetahuan tanpa menerimanya secara pasif. Pelajar juga berusaha untuk menyelesaikan sesuatu tugas atau aktiviti melalui usahanya sendiri serta melalui hubungan sosial bersama rakan pelajar dan tenaga pengajar. Bagi merealisasikan teori konstruktivisme dalam PdPc, beberapa model pengajaran telah diperkenalkan seperti model Needham, model inkuiri,

model 5E dan sebagainya (Kadir, 2013). Kesemua model ini mempunyai konsep dan proses yang tersendiri semasa sesi pengajaran dijalankan. Setiap proses itu juga digabungkan dengan pelbagai teknologi supaya pengajaran tersebut mengikut arus teknologi pada abad ini (Dagleish et al., 2015).

METODOLOGI DAN DAPATAN KAJIAN

Menurut Ahmad (2013), rekabentuk kajian dilakukan adalah untuk menjawab semua persoalan kajian. Ini termasuklah keseluruhan proses pengumpulan data daripada bermulanya kajian hinggalah persoalan kajian tersebut terjawab. Kajian ini merupakan kajian reka bentuk dan pembangunan (Richey & Klein, 2007). Model ADDIE (Smith & Ragan, 2015) digunakan dalam langkah-langkah pembangunan Modul Digital Statistik Asas (MoDSA) bagi tajuk statistik deskriptif dan visualisasi data yang merangkumi lima fasa, iaitu fasa analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan penilaian (Rujuk Rajah 1).

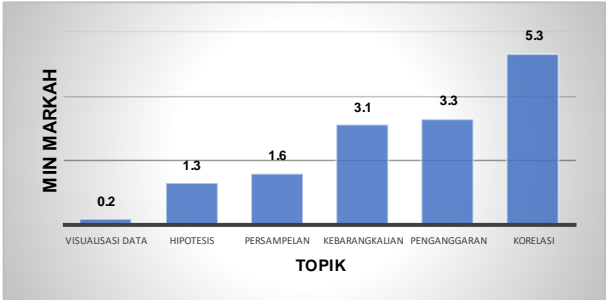
Rajah 1: Model Pembangunan ADDIE (Smith & Ragan, 2015)



Fasa analisis merangkumi analisis dari segi tajuk kajian, kumpulan sasaran, matlamat modul dan kandungan modul. Analisis keperluan dijalankan bagi menentukan keperluan reka bentuk dan pembangunan MoDSA. Fasa ini sangat penting dalam perancangan sesuatu kajian (Amani Dahaman, 2014). Menurut Richey (2013), analisis keperluan merupakan satu alat untuk mengenalpasti jurang yang terdapat dalam situasi sekarang dengan situasi yang dikehendaki dalam kajian. Tinjauan literatur juga dilaksanakan dalam fasa ini bagi melihat modul-modul yang telah dibangunkan bagi menyelesaikan masalah melibatkan tajuk statistik deskriptif dan visualisasi data. Tujuannya adalah untuk melihat jurang kajian yang belum diterokai oleh penyelidik sebelumnya. Analisis dokumen seperti analisis tugasan dan ujian bertulis dilakukan bagi mengenalpasti pencapaian pelajar berdasarkan PdPc sedia ada. Kedua-dua dokumen ini saling berkaitan dalam menunjukkan prestasi pelajar dalam subjek statistik. Kedua-dua dokumen ini menunjukkan kelemahan pelajar dalam menjawab soalan melibatkan tajuk statistik deskriptif dan

visualisasi data yang menyebabkan prestasi pelajar dilihat semakin merosot (Rujuk Jadual 1).

Jadual 1: Hasil Analisis Dokumen
(Diadaptasi dari Khalid et al., 2023)

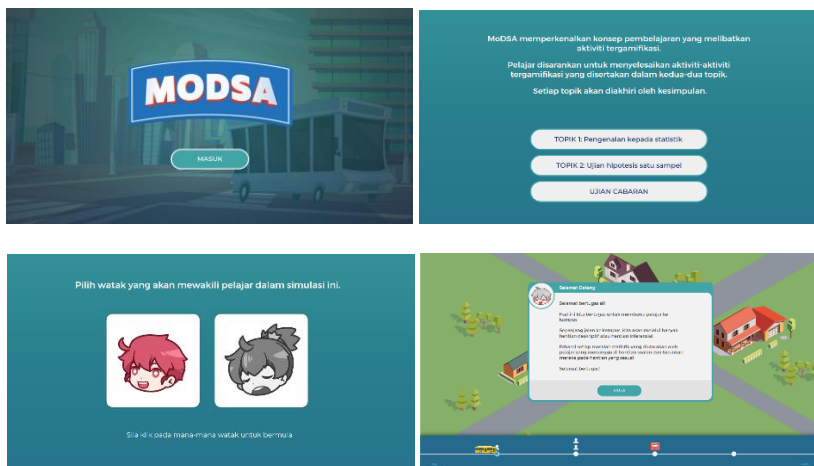
DOKUMEN	HASIL ANALISIS														
Tugasan pelajar	50% pelajar berada dalam tahap literasi rendah. 25% pelajar berada dalam tahap literasi sederhana. 25% pelajar berada dalam tahap literasi tinggi.														
Markah ujian bertulis	 <table border="1"> <caption>Data for Markah ujian bertulis</caption> <thead> <tr> <th>TOPIK</th> <th>MIN MARKAH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>VISUALISASI DATA</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>HIPOTESIS</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>PERSAMPELAN</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>KEBARANGKALUAN</td> <td>3.1</td> </tr> <tr> <td>PENGANGGARAN</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>KORELASI</td> <td>5.3</td> </tr> </tbody> </table>	TOPIK	MIN MARKAH	VISUALISASI DATA	0.2	HIPOTESIS	1.3	PERSAMPELAN	1.6	KEBARANGKALUAN	3.1	PENGANGGARAN	3.3	KORELASI	5.3
TOPIK	MIN MARKAH														
VISUALISASI DATA	0.2														
HIPOTESIS	1.3														
PERSAMPELAN	1.6														
KEBARANGKALUAN	3.1														
PENGANGGARAN	3.3														
KORELASI	5.3														

Fasa reka bentuk dilaksanakan selepas proses analisis keperluan selesai. Menurut Jamalludin dan Zaidatun (2003), fasa ini menjelaskan pandangan keseluruhan rupa bentuk, struktur, pendekatan pengajaran, teori pembelajaran, jenis media dan teknologi yang akan terlibat. Bagi MoDSA, fasa reka bentuk merangkumi reka bentuk kandungan modul, reka bentuk interaktif dan reka bentuk persembahan. Dalam erti kata lain, pada fasa reka bentuk, pengkaji memindahkan serta menjelaskan kesemua hasil dapatan dan analisis dalam fasa yang pertama ke dalam bentuk lakaran seperti papan cerita. Papan cerita adalah penyediaan dan penciptaan daripada maklumat yang diperolehi kepada bentuk visual yang lebih menarik dan ringkas serta mudah difahami oleh pengguna (Wan, 2013). Bagi pembangunan, papan cerita memainkan peranan penting dalam proses mereka bentuk perjalanan bahan gamifikasi di samping aliran perjalanan navigasi bahan tersebut.

Fasa pembangunan bermula setelah fasa reka bentuk. Proses pembangunan merujuk kepada pembangunan prototaip bahan pembelajaran dan bahan pentaksiran dalam MoDSA. Pembangunan bahan pembelajaran dan bahan pentaksiran melibatkan penggunaan perisian Articulate 360. Fasa ini juga bertujuan untuk menghasilkan prototaip yang lengkap sebelum diuji keberkesannya. Proses yang dilaksanakan dalam fasa pembangunan ini adalah menghasilkan teks, menghasilkan antara muka, mereka bentuk susun atur skrin persembahan dan mereka bentuk butang navigasi serta menghasilkan elemen multimedia seperti animasi, audio dan video yang akan dimasukkan ke dalam setiap paparan pada modul digital (Rujuk Rajah 2).

Fasa pelaksanaan adalah merujuk kepada proses penyampaian sebenar bahan kepada pengguna di dalam kelas, makmal mahupun menerusi telefon bimbit. Fasa pelaksanaan bagi MoDSA berlaku apabila modul digital yang telah siap dibangunkan diedarkan kepada pengguna sebenar untuk proses pelaksanaan dilakukan. Sebarang kesilapan pada fasa ini akan dinilai semula bagi menambah baik modul digital sebelum diuji lari oleh pengguna sasaran untuk dinilai atau digunakan. Justeru, fasa pelaksanaan melibatkan proses kesahan dan ujian kebolehpercayaan bagi soal selidik dan MoDSA. Bagi kesahan kandungan modul dan soal selidik, tiga orang pensyarah telah dipilih melalui teknik pensampelan pakar.

Rajah 2: Contoh Reka Bentuk Skrin Bagi MoDSA

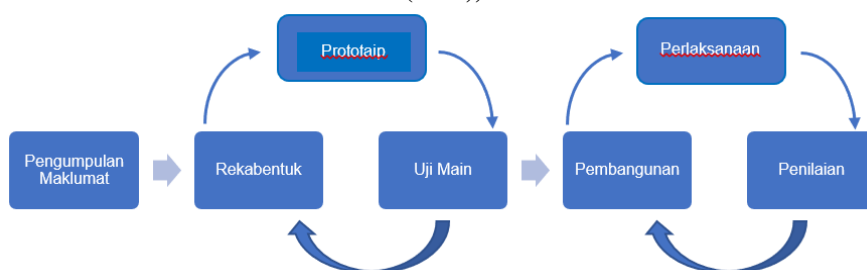


Fasa terakhir iaitu fasa penilaian merangkumi penilaian formatif dan sumatif yang berlaku sepanjang proses pembangunan MoDSA. Penilaian formatif merupakan penilaian yang berterusan semasa pembangunan gamifikasi berlangsung. Penilaian ini bertujuan untuk meningkatkan serta memperbaiki tahap keberkesanan bahan gamifikasi yang telah direka. Dalam konteks kajian ini, penilaian formatif dijalankan melalui perbincangan bersama ahli kumpulan penyelidikan dari semasa ke semasa untuk penambahbaikan MoDSA. Penilaian sumatif pula bermaksud penilaian keseluruhan modul digital yang telah dibangunkan. Penilaian sumatif akan dijalankan untuk mengenal pasti persepsi pensyarah serta pelajar terhadap kandungan, reka bentuk dan kebolehgunaan modul digital. Sampel kajian sebenar merangkumi seluruh populasi pelajar yang mengambil subjek statistik, justeru tiada pensampelan dilakukan. Dapatan akhir kajian lapangan akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif merangkumi kekerapan, peratusan, min dan sisihan piawai. Bagaimanapun, perbincangan dalam kertas kerja ini dibataskan sehingga fasa rekabentuk sahaja.

Model Prototaip Pengulangan Interaktif (IRP)

Model prototaip pengulangan interaktif (IRP) (Rajah 3) adalah satu pendekatan reka bentuk berorientasikan pengajaran yang menggabungkan fasa reka bentuk, pembangunan prototaip, pengujian dan penilaian. Model ADDIE dipilih sebagai model yang akan menjadi kerangka utama dalam reka bentuk pembangunan pembelajaran. Manakala model IRP sebagai model reka bentuk PdP berasaskan permainan akan digabungkan dengan model ADDIE. Hal ini adalah kerana model IRP mempunyai kitaran penambahbaikan. Reka bentuk pembangunan yang mempunyai kitaran penambahbaikan lebih sesuai digunakan pada masa sekarang kerana lebih bersifat neutral (Bannan, Cook, & Pachler, 2015; Fullerton & Zimmerman, 2014; Gilbert, 2016; Kapp et al., 2014; Marczewski, 2015). Selain itu, model IRP digunakan kerana model ini memberikan kelebihan kepada pereka PdP untuk membina MoDSA yang berkesan di samping memenuhi keperluan pelajar dengan cara menjimatkan kos dan penggunaan masa yang efisien melalui penggunaan prototaip.

Rajah 3: Model Prototaip Pengulangan Interaktif (IRP) (Diadaptasi dari Boulet (2007))



Gabungan kedua-dua model membolehkan maklum balas produk pengajaran dan pembelajaran tersebut dilaksanakan oleh pereka pengajaran tanpa perlu memikirkan perubahan semula produk pengajaran. Model IRP mempunyai beberapa fasa yang seiras dengan model ADDIE. Maka, proses model ADDIE menjadi lebih cepat melalui pengabungan beberapa langkah tertentu dalam model IRP. Jadual di bawah menunjukkan rasional gabungan model ADDIE dan IRP.

Jadual 2: Rekabentuk Penggabungan Model ADDIE dan Model IRP

MODEL ADDIE	MODEL IRP
(Model rujukan asas reka bentuk pengajaran dan pembelajaran)	(Model reka bentuk pengajaran dan pembelajaran berasaskan permainan)
Fasa Analisis	→ Fasa Pengumpulan Maklumat

Fasa Rekabentuk	→	Fasa Rekabentuk	Pengulangan
Fasa Pembangunan	→	Fasa Pembangunan Prototaip	
	→	Fasa Uji Main	
Fasa Pelaksanaan	→	Fasa Pelaksanaan	Pengulangan
Fasa Penilaian	→	Fasa Penilaian	

Penerapan Elemen PbP dalam MoDSA

Kajian dilaksanakan berpandukan model pembelajaran berasaskan permainan (PbP) (Hoe, 2016). Beliau menyatakan bahawa terdapat enam elemen utama dalam menentukan ciri-ciri sebuah PbP. Susunan elemen yang dikemukakan oleh Hoe ini adalah bersandarkan kepada kajian Prensky (2001) dan diubahsuai mengikut kajiannya. Penerangan lanjut berkaitan enam elemen ini dijelaskan dalam Jadual 3.

Jadual 3: Elemen-elemen PbP (Diadaptasi dari sumber: Hoe, 2016)

Elemen Utama	Huraian	Perlaksanaan
Matlamat	Matlamat adalah sasaran atau tujuan dalam permainan. Ia membezakan antara permainan (<i>games</i>) dan alat permainan (<i>toys</i>).	Pelajar akan menjadi pemandu bas yang cuba menyelesaikan kesemua masalah penumpang yang menaiki bas sepanjang perjalanan yang ditentukan.
Peraturan	Satu set arahan yang mengawal struktur dalaman permainan dan menjadi penentu utama kualiti permainan.	Setiap kejayaan menyelesaikan masalah akan diberikan mata (<i>point</i>) mengikut peringkat (<i>level</i>) kesukaran masalah yang diselesaikan.
Maklum balas	Maklum balas merupakan maklumat yang diberikan kepada pemain sama ada secara formatif atau sumatif berpandukan aksi pemain.	Setiap penyelesaian masalah akan disusuli maklum balas (<i>feedback</i>).
Cabaran	Suatu halangan yang membentuk permainan dan mempunyai tahap kesukaran tertentu mengikut tahap pengetahuan, kemahiran dan kemajuan pemain dalam permainan.	Pelajar akan diuji di akhir setiap unit pembelajaran dengan cabaran (<i>challenge</i>) dan lencana pencapaian (<i>badge</i>) akan dipaparkan.

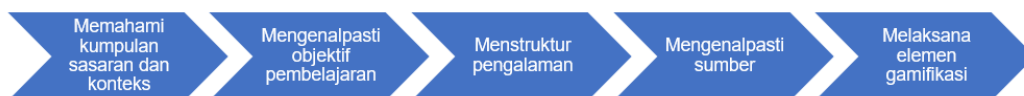
Naratif	Naratif adalah asas kepada penglibatan para pemain dengan permainan. Tanpa cerita, pemain tidak akan mampu untuk memainkan peranan dengan baik sedangkan ia penting untuk menentukan pembelajaran.	Proses gamifikasi bermula dengan penceritaan senario yang bakal dilalui oleh pelajar.
Interaksi	Interaksi adalah hubungan atau tindak balas yang melibatkan dua situasi iaitu sama ada antara pemain dan alam permainan atau pemain dengan pemain yang lain.	Interaksi diwujudkan dalam bentuk perbualan pelajar sebagai pemandu bas dengan penumpang lain.

Gamifikasi bukan sekadar menstrukturkan permainan tetapi melibatkan proses untuk memastikan pelajar kekal bermotivasi sepanjang menyelesaikan permainan. Sehubungan itu, langkah-langkah mereka cipta permainan perlu disusun dengan baik dan ringkas sebagaimana ditunjukkan dalam perenggan berikutnya.

Penerapan Elemen Gamifikasi dalam MoDSA

Kajian ini telah mengaplikasi lima langkah gamifikasi dalam pendidikan yang diperkenalkan oleh Huang dan Soman (2013) seperti Rajah 4 dan Jadual 4. Kesemua proses asas dalam membina gamifikasi pendidikan ini dapat membantu pendidik untuk melaksanakan persekitaran pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) dengan berkesan bagi mencapai objektif pendidikan yang berbeza (Rosly & Khalid, 2017).

**Rajah 4: Proses pelaksanaan gamifikasi dalam pendidikan
(Diadaptasi dari Huang dan Soman, 2013)**



**Jadual 4: Penerangan Proses Pelaksanaan Gamifikasi dalam Pendidikan
(Diadaptasi dari Rosly dan Khalid, 2017)**

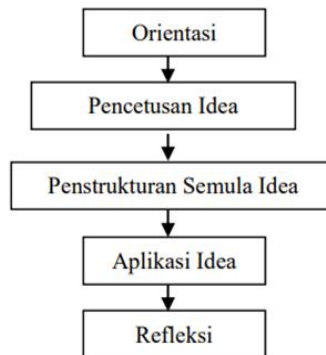
Elemen Utama	Huraian
Memahami kumpulan sasaran dan konteks	Analisa sasaran pengguna.
Mengenal pasti objektif pembelajaran	Objektif umum bagi keseluruhan topik dan objektif khusus bagi sub-topik.

Menstruktur pengalaman	Membangunkan aplikasi sesuai dengan keperluan pelajar
Mengenal pasti sumber	Mempertimbangkan sumber yang akan diguna pakai dalam proses gamifikasi.
Melaksana elemen gamifikasi	Elemen gamifikasi terbahagi kepada dua iaitu elemen diri dan elemen sosial.

Penerapan Model Konstruktivisme dalam MoDSA

Di dalam penyelidikan bahan instruksional ini penyelidik telah menggunakan model Needham 5 Fasa sebagai panduan untuk membangunkan bahan pengajaran dan pembelajaran dalam MoDSA. Model ini memastikan peningkatan yang positif dalam hasil pembelajaran pelajar yang berbeza aras kognitif. Model Needham dalam MoDSA telah disesuaikan untuk statistik berdasarkan konteks kajian yang dibincangkan ini. Model Needham terdiri daripada lima fasa iaitu, fasa orientasi, fasa penglibatan, penerokaan, penerangan, pengembangan dan penilaian. Model Needham 5 Fasa tersebut adalah seperti Rajah 5.

Rajah 5: Model Konstruktivisme 5 Fasa Needham (Richard, 1987)



Jadual 5: Implementasi Fasa Orientasi, Fasa Pencetusan Idea, Fasa Penstrukturan Semula Idea, Fasa Aplikasi Idea dan Fasa Refleksi dalam MoDSA

Ciri	Implementasi dalam MoDSA
Fasa Orientasi	
Menggalakkan proses inkuiri pelajar melalui soalan pada paparan cabaran	Ciri ini diaplikasikan dalam cabaran yang pertama, dimana pelajar akan menggunakan pengetahuan sedia ada untuk memilih salah satu jawapan bagi maksud statistik deskriptif.

Fasa Pencetusan Idea	
Mencabar pelajar dengan mengajukan soalan yang bagi mengenalpasti kerangka alternatif pelajar	Ciri ini diaplikasikan dalam cabaran yang kedua, di mana pelajar akan dicabar dengan soalan lain untuk mengenalpasti kerangka alternatif mereka dalam mendefinisikan statistik deskriptif samaada wujud atau tidak. Jika pelajar memilih jawapan “Ya” maka pelajar mempunyai kerangka alternatif. Tetapi jika pelajar memilih jawapan “Tidak” maka pelajar akan dicabar sekali lagi dengan cabaran 3 untuk menentukan kerangka alternatif pelajar dalam mendefinisikan statistik deskriptif.
Fasa Penstrukturan Semula Idea	
Mengubahsuai kerangka alternatif pelajar kepada idea saintifik	Ciri ini diaplikasikan dalam informasi konsep statistik deskriptif, di mana pelajar diberi info tentang definisi statistik deskriptif untuk mengubahsuai kerangka alternatif kepada idea saintifik.
Fasa Aplikasi Idea	
Mengenalpasti idea yang baru diubahsuai dapat diaplikasi dalam situasi yang baru.	Ciri ini diaplikasikan dalam soalan yang pertama, di mana pelajar akan mengenalpasti idea yang baru diubahsuai atau dibina dalam fasa penstrukturan semula idea dapat diaplikasi dalam situasi yang baru.
Fasa Refleksi	
Menilai kefahaman pelajar dan menilai sama idea terdahulu telah berubah	Ciri ini diaplikasikan dalam refleksi awal pembelajaran di mana pelajar akan membuat refleksi sendiri. Manakala refleksi akhir pembelajaran pula, pelajar akan menilai kefahaman dan idea mereka terdahulu telah berubah.

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Dalam mendepani PAK21, dunia pendidikan menghadapi pelbagai cabaran untuk memastikan literasi statistik dikuasai sebaiknya. Pendekatan yang sistematik dan bertepatan dengan peredaran zaman sewajarnya dipertimbangkan agar generasi masa hadapan tidak terkebelakang dalam menimba ilmu pengetahuan. Penerapan konsep gamifikasi dalam modul pembelajaran statistik sebagai satu usaha untuk menarik minat dan merangsang motivasi pelajar untuk meningkatkan tahap literasi statistik yang sering kali dianggap sukar dan membosankan. Pendekatan gamifikasi dalam MoDSA lebih tertumpu kepada teori konstruktivisme yang menyokong amalan pembelajaran yang berpusatkan pelajar. Teori ini menggalakkan pelajar untuk melibatkan diri secara aktif dan

merasai pengalaman pembelajaran secara *hands-on*. Malahan, secara tidak langsung, menurut Furdu (2017) penglibatan pelajar dapat meningkatkan daya ingatan dan kefahaman pelajar dalam jangka masa panjang.

Meningkatkan kefahaman statistik bukanlah suatu yang mudah dicapai, latihan melalui aktiviti berterusan perlu dipupuk agar tahap literasi yang disasarkan dapat dikuasai dengan sebaiknya. Justeru, penerapan konsep gamifikasi dalam modul statistik dilihat berpotensi dalam meningkatkan literasi statistik dalam kalangan pelajar. Proses pembelajaran tergamifikasi melalui modul digital yang melibatkan aktiviti pengulangan dapat membantu proses pembelajaran melalui pemerhatian, pengujian hipotesis dan sintesis yang merupakan aras tertinggi dalam kemahiran berfikir (Schaller, 2006). Kesimpulannya, penerapan konsep gamifikasi dalam modul seperti MoDSA membuka ruang kepada pemupukan motivasi pelajar sama ada dari sudut intrinsik atau ekstrinsik (Khaleel, Sahari@Ashaari, TengkuWook & Ismail, 2016). Ini adalah kerana motivasi merupakan cabaran utama yang perlu ditangani kerana ia mempengaruhi keinginan dan kemampuan pelajar untuk terus berusaha dalam memahami konsep statistik yang abstrak.

PENUTUP

Pendekatan ini adalah satu percubaan awal ke arah meningkatkan kualiti dan kemampunan PdPc secara berterusan dalam pendidikan statistik. Oleh itu, kajian lanjut secara berperingkat diperlukan sebagai satu usaha untuk menggalakkan gamifikasi dalam konteks pembelajaran statistik. Penulisan kertas kerja ini diharapkan dapat membina keyakinan tenaga pengajar untuk mempraktikkan gamifikasi dalam rangka menjana pendidikan abad ke-21.

PENGHARGAAN

Penulisan kertas kerja ini merupakan pembentangan dapatan kajian bertajuk Rekabentuk dan Pembangunan Modul Tergamifikasi Kursus Statistik Asas bagi Meningkatkan Keupayaan Menjawab Soalan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). Penghargaan kepada pihak Universiti Islam Selangor (UIS) sebagai pemberi dana penyelidikan dalam kategori Geran Penyelidikan Sekunder (GPS), 2022/P/GPIK/GPS-002.

RUJUKAN

- Abu Bakar, A. S. (2018). Analisis Model Struktural Kepercayaan Matematik, Persekitaran Pembelajaran dan Pencapaian Matematik Murid Sekolah Berprestasi Tinggi. (Master Thesis). Universiti Pendidikan Sultan Idris. Retrived from <https://ir.upsi.edu.my/detailsg.php?det=5902>
- Adam, N. A., & Halim, L. (2019). Cabaran Pengintegrasian Pendidikan STEM Dalam Kurikulum Malaysia. *Seminar Wacana Pendidikan, September, 1–10*.

- Ahmad, S. M. (2013). *Pembangunan dan kesan kowser animasi grafik dalam kalangan pelajar teknikal yang berbeza kecerdasan visual-ruang*. (Doctoral dissertation, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia).
- Alsagoff, S. A. (1981). Pengenalan pengajaran individu dengan tumpuan khas kepada modul pengajaran dan modul pembelajaran. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 3(1), 46-57.
- Andriani, A., Dewi, I., & Halomoan, B. (2018). Development of mathematics learning strategy module, based on higher order thinking skill (HOTS) to improve mathematic communication and self efficacy on students mathematics department. *In Journal of Physics: Conference Series*.
- Bakar, A. Y. A. (2016). "Digital Classroom": an innovative teaching and learning technique for gifted learners using ICT. *Creative Education*, 7(1), 55-61.
- Bannan, B., Cook, J., & Pachler, N. (2015). Reconceptualizing design research in the age of mobile learning. *Interactive Learning Environments*, 24(5), 938-953.
- Chan, S. W., & Zaleha, I. (2012). The role of information technology in developing students' statistical reasoning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 3660-3664.
- Chen, T.-Y., Wei, H.-W., Cheng, Y.-C., Leu, J.-S., Shih, W.-K., & Hsu, N.-I. (2015). Integrating an e-book Software with Vector Graphic Technology on Cloud Platform. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176.
- Choi, J., & Walters, A. (2018). Exploring the impact of small-group synchronous discourse sessions in online math learning. *Online Learning Journal*, 22(4), 47-64.
- Dahaman, A. (2014). *Pembangunan Modul M-Pembelajaran Bahasa Arab Di Institut Pendidikan Guru*. Universiti Malaya.
- Dalgleish, T., Williams, J. M. G., Golden, A.-M. J., Perkins, N., Barrett, L. F., Barnard, P. J., Watkins, E. (2015). Optimalisasi Penggunaan Teknologi Dalam Implementasi Kurikulum Di Sekolah. *Journal Of Experimental Psychology:General*, 136(1), 23-42.
- de Mooij, S. M. M., Kirkham, N. Z., Raijmakers, M. E. J., van der Maas, H. L. J., & Dumontheil, I. (2020). Should online math learning environments be tailored to individuals' cognitive profiles? *Journal of Experimental Child Psychology*, 191, 104730.
- Fullerton, T., & Zimmerman, E. (2014). *Game design workshop: A playcentric approach to creating innovative games* (3rd ed.). Taylor & Francis.
- Furdu, I., Tomozei, C., & Kose, U. (2017). Pros and cons gamification and gaming in classroom. *arXiv preprint arXiv:1708.09337*.
- Gilbert, S. (2016). *Designing Gamified Systems: Meaningful play in interactive entertainment, marketing and education*. Focal Press.
- Halit, A. H. (Ed.). (2011). *Pembinaan modul program perkembangan kerjaya: kesahan dan kebolehpercayaan alat ukur*. Penerbit UMT.
- Harun, J., & Tasir, Z. (2003). *Multimedia dalam pendidikan*. PTS Publication & Distributor Sdn. Bhd.

- Huotari, K., & Hamari, J. (2017). A definition for gamification: Anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic Markets*, 27(1), 21–31.
- Hoe, T., W., (2016). *Gamifikasi Dalam Pendidikan: Pembelajaran Berasaskan Permainan*. Linemax Media Sdn. Bhd.
- Hsin-Yuan Huang, W., & Soman, D. (2013). *A Practitioner's Guide to Gamification of Education*. Rotman School Of Management.
- Huotari, K., & Hamari, J. (2017). A definition for gamification: anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic market*, 27(1), 21-31.
- Ibrahim, N., Mohd Ayub, A. F., Md Yunus A. S., Kathiresam, G., & Salim, N. R. (2019). Effects of HOTS-Based Module Approach on Pupil's Errors in the Topic of Measurement and Geometry in Urban and Rural Schools. *Universal Journal of Educational Research*, 7(11), 2519–2535.
- Jasni, S. R., Zailani, S., & Zainal, H. (2018). Pendekatan Gamifikasi dalam Pembelajaran Bahasa Arab: Gamification Approach in Learning Arabic Language. *Journal of Fatwa Management and Research*, 358-367.
- Kadir, K. A. (2013). Reka Bentuk Dan Pembangunan Modul Sains (E-Smart) Berasaskan Pendekatan Konstruktivisme 5e Dan Analogi. 55–60.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- Kapp, K. M., Blair, L., & Mesch, R. (2014). *The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practise*. Wiley.
- Kathiresan Gopal, Nur Raidah Salim, Ahmad Fauzi Mohd Ayub; The influence of attitudes towards statistics on statistics engagement among undergraduate students in a Malaysian public university. *AIP Conference Proceedings 28 June 2018; 1974 (1): 050004*.
- Khadijah Rohani Mohd Yunus, Mahani Razali & Ramlah Jantan. (2011). *HBEF2103 Psikologi Pendidikan: Perkembangan Kanak-kanak Hingga Remaja*. Open University Malaysia.
- Khaleel, F. L., Sahari@Ashaari, N., Tengku Wook, T. S. M. & Ismail, A. (2016). Gamification Elements for Learning Applications. *International Journal on Advanced Science, Engineering and InformationTechnology*, 6(6), 868-874.
- Khalid, N., Othman, N., Kasbun, R., Alimin, S.R. (2023). Meneroka Literasi Statistik Mahasiswa Prasiswa dalam Mendepani Arus Digitalisasi. *Proceedings of Persidangan Antarabangsa Sains Sosial & Kemanusiaan Kali Ke-8*, 222-232.
- Kiili, K., Ketamo, H., & Kickmeier-rust, M. D. (2014). Eye tracking in game-based learning research and game design. *International Journal of Serious Games*, 1(2), 51-65.
- Legaki, N. Z., Xi, N., Hamari, J., Karpouzis, K., & Assimakopoulos, V. (2020). The effect of challenge-based gamification on learning: An experiment in the

- context of statistics education. *International Journal of Human-Computer Studies*, 144(102496).
- Letchumanan, M., & Tarmizi, R. A. (2010). Utilization of e-book among university mathematics students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8.
- Love, T.E., Hildebrand, D.K. (2002). Statistics education and the making statistics more effective in schools of business conferences. *The American Statistician*, 56, 107–112.
- Marczewski, A. C. (2015). *Even Ninja Monkeys Like To Play: Gamification, Game Thinking And Motivational Design*. Createspace Independent Publishing.
- McGrath, N., & Bayerlein, L. (2013). Engaging online students through the gamification of learning materials: The present and the future. In *ASCILITE-Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Annual Conference*.
- Mohd Mydin, A. M. M., Abu Mansor, S. N., Wan Mohammad, W. A., Omar, M., Kechil, R., & Saad, S. M. (2021). InCeS: pembelajaran berasaskan permainan/Azlina Mohd Mydin...[et al.]. Implication Of Students' Performance and Obstacles Through Open Distance Learning (Odl) Teaching Methods During Movement Control Orders (Mco), *Covid-19*, 2, 45-53.
- Needham, R. (1987). *Teaching Strategies for Developing Understanding in Science*. The University of Leeds: Centre for Studies in Science and Mathematics Education.
- Norabiatul, A. A. W., Suzieleez, S. A. R., & Sharifah, N. A. S. Z. (2019). Proses penaaakulan graf statistik bakal guru matematik sekolah rendah: Satu kajian kes. https://www.researchgate.net/publication/337703755_Proses_Penaakulan_Graf_Statistik_Bakal_Guru_Matematik_Sekolah_RendahSatu_Kajian_Kes.
- Pedro, L. Z., Lopes, A. M. Z., Prates, B. G., Vassileva, J., & Isotani, S. (2015). Does gamification work for boys and girls? *Proceedings of the 30th Annual ACM Symposium on Applied Computing -SAC '15*, 214-219.
- Permana, M. S., Johar, D., & Bunyamin. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Berbasis Multimedia. *Jurnal Algoritma*, 11(1), 1–10.
- Piaget, J. (1976). *To Understand Is to Invent: The Future Of Education*. Penguin Books.
- Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan hasil belajar biologi melalui e-modul berbasis problem-based learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 17-32.
- Puteh, S. N., & Abd Salam, K. A. (2011). Tahap kesediaan penggunaan ICT dalam pengajaran dan kesannya terhadap hasil kerja dan tingkah laku murid prasekolah. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 36(1), 25-34.

- Ramli, N. A. B. M., & Awang, M. B. (2020). Analisis Faktor Risiko Dalam Pelaksanaan Pendidikan Stem Di Sekolah: Aplikasi Teknik Fuzzy Delphi. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 8(1), 1-10.
- Razak, K. A., Othman, T. N. T., Hamzah, M., & Zulkifli, H. (2014). Information and Communication Technology among Excellent Islamic Education Teachers in Selangor Malaysia. *International Education Studies*, 7(13), 146-156.
- Richey, R. C. (2013). *Encyclopedia Of Terminology For Educational Communications And Technology*. Springer.
- Richey, R. C., & Klein, J. (2007). *Design and Development Research: Methods, Strategies, and Issues*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Rosly, R. M., & Khalid, F. (2017). Gamifikasi: Konsep dan implikasi dalam pendidikan. *Pembelajaran Abad ke-21: Trend Integrasi Teknologi*, 144, 154.
- Said, C. S., Umar, I. N., Muniandy, B., & Desa, S. (2015). Aplikasi Teknologi Multimedia dalam Pembelajaran Sains Biologi: Kesan Terhadap Pelajar Berbeza Tahap Keupayaan Spatial: Multimedia Technology Application in Biology Science Learning: Effects on Students with Different Levels of Spatial Ability. *Journal of ICT in Education*, 2, 12-25.
- Sandusky, S. (2014). Gamification in Education. *Asbbs American Society of Business and Behavioral Sciences*, 21, 32–39.
- Sanmugam, M. (2014). Gamification and Serious Games: - The enigma and the use in Education. ISQAE 2014 3rd International Seminar on Quality and Affordable Education.
- Schaller, D. (2006). What Makes a Learning Game? <http://www.eduweb.com/schaller-games.pdf>.
- Schell, J. (2014). *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC Press.
- Seven, S., Tiryaki, S., & Ceylan, H. (2017). The Effect of the 5E Learning Cycle Model and Cooperative Learning Method in the Constructivist Approach on Academic Success and Students' Attitude towards Subject of "Sound". *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 21 (4), 1-11.
- Siong, W. W., & Osman, K. (2018). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan STEM dan penguasaan kemahiran abad ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-135.
- Sharifah Nor Puteh & Kamarul Azman Abd Salam. (2011). Tahap kesediaan penggunaan ICT dalam pengajaran dan kesannya terhadap hasil kerja dan tingkah laku murid prasekolah. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 36(1), 25-34.
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (2015). Instructional Design. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition*, 1–29.
- Sugihartini, & Laba. (2017). Pengembangan E-modul mata kuliah strategi pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14(2), 221–230.

- Tan Wee Hoe. (2016). *Gamifikasi Dalam Pendidikan: Pembelajaran Berasaskan Permainan*. Linemax Media Sdn. Bhd.
- Umam, K., Cahyono, R., & Ridha, A. A. (2019). Effectiveness of Training on Constructivism Learning Methods to Improve Teaching Skills Self Help Material for Early Childhood Education Teachers. *International Journal of Indian Psychology*, 7(3).
- Utami, T. N., Jatmiko, A., & Suherman, S. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat Desimal. *Jurnal Matematika*, 1(2), 165-172.
- Voon, S. H., & Amran, M. S. (2021). Pengaplikasian Teori Pembelajaran Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Matematik. *Sains Insani*, 6(2), 73-82. <https://doi.org/https://doi.org/10.33102/sainsinsani.vol6no2.285>
- Wahab, N. A., Ismail, M. S., Ismail, N. A., Majid, N. A., Ariffin, R. M., & Adnan, W. I. W. (2020). Hubungan antara Kefahaman Pelajar Tentang IR 4.0 Dengan Penggunaan ICT Dalam Pembelajaran. *Jurnal Islam dan Masyarakat Kontemporari*, 21(1), 193-204.
- Wan, L. (2013). *Halangan Guru Terhadap Penggunaan Permainan Matematik Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik*. Wan Teh, W. Ha. (2013). Page 1. 1–13.
- Yahaya, A., Elanggovan, A., & Savarimuthu, L. M. (2010). *Kepentingan Kefahaman Konsep Dalam Matematik*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Zin, M. F. M., Yusoff, S. H. M., Abd Wahid, N. A. J. I. H. A. H., & Yusoff, Z. J. M. (2021). Pendekatan Gamifikasi Dalam Pengajaran Dan Pemudahcaraan (Pdpc) Pendidikan Islam Di Malaysia: Satu Tinjauan Ringkas [Gamification Approach In Learning And Facilitation (Tnl) Islamic Education In Malaysia: A Brief Overview]. *Global Journal of Educational Research and Management*, 1(2), 69-76.