

# **REKA BENTUK MAKLUM BALAS DALAM APLIKASI PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN: KEFAHAMAN DAN PENYELESAIAN MASALAH**

Nur Laila Bakar  
Hairulliza Mohamad Judi

*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia*

## **ABSTRAK**

Pembelajaran statistik inferens melibatkan pembangunan kemahiran supaya pelajar berupaya menilai data secara kritikal dan menyampaikan maklumat statistik secara berkesan dengan mencadangkan penyelesaian masalah menggunakan prosedur analitik data dengan betul. Memandangkan kandungan pembelajaran yang kompleks dan teknikal, pendekatan pembelajaran melalui permainan berpotensi untuk menarik minat pelajar supaya mereka boleh terlibat dan mengikuti pembelajaran secara aktif. Pelajar berhadapan dengan isu tidak yakin membuat penyelesaian masalah mengguna prosedur analitik data yang menghalang mereka untuk meneroka topik ini dengan mendalam. Maklum balas langkah demi langkah secara berterusan sukar dan kurang berkesan untuk dilaksanakan dalam pembelajaran bersemuka. Tujuan maklum balas adalah bagi memberi panduan, galakan dan input berguna terhadap perkembangan pembelajaran. Justeru, bab ini mencadangkan model maklum balas aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan dan membangunkan prototaip aplikasi tersebut. Kajian ini dilaksanakan menggunakan Model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa melibatkan perancangan, reka bentuk, pembangunan, implementasi dan penilaian bagi menghasilkan model dan prototaip aplikasi. Pembangunan aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan dilaksanakan dengan penggunaan platform Android dengan dibantu oleh perisian AndroidStudio. Reka bentuk model maklum balas mengambil kira teori pembelajaran Taksonomi Bloom yang dirujuk sebagai prinsip utama untuk mengemukakan bahan pembelajaran statistik inferens dan berinteraksi dengan pelajar melalui permainan. Prototaip aplikasi ini terdiri daripada tiga modul utama iaitu eksplorasi bahan pembelajaran, contoh kerja penyelesaian dan permainan kuiz. Komponen maklum balas merupakan elemen yang penting dalam permainan yang bertujuan untuk memberi respons positif dalam aplikasi pembelajaran yang mendorong kepada pemahaman konsep yang tepat dan langkah penyelesaian yang betul untuk membantu meningkatkan prestasi. Model maklum balas aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan berupaya untuk memberi panduan dan demonstrasi dalam pelaksanaan maklum balas pembelajaran menggunakan pendekatan permainan.

## 1 PENDAHULUAN

Pembelajaran statistik di Institusi Pengajian Tinggi (IPT) di negara ini, sebagaimana di kebanyakan negara lain di dunia ditawarkan merentasi pelbagai disiplin ilmu. Kursus ini bertujuan mempersiapkan pelajar dengan kemahiran memberi makna kepada data bagi menyokong keputusan penting dalam masyarakat (Hickey 2018). Statistik inferens merupakan antara topik penting dalam kursus berkenaan khusus untuk membincangkan teknik bagi memuat peramalan berkenaan ciri populasi berdasarkan data terhad yang diperolehi melalui sampel (Tobías-lara & Gómez-blancarte 2019).

Pembelajaran berasaskan permainan merupakan pendekatan yang diguna secara meluas dalam bidang pendidikan. Potensi besar yang ditawarkan oleh permainan dalam proses pembelajaran meliputi dorongan untuk memindahkan pengetahuan dan pengalaman yang dikutip melalui permainan sebagai penyelesaian masalah pembelajaran sebenar (Khaleel, Noraidah, et al. 2016; Siti Rohani et al. 2018). Pendekatan ini juga dikenali sebagai permainan serius yang berupaya menyuntik elemen pembelajaran melalui pendidikan secara tidak langsung menggunakan interaksi dan persekitaran menarik dalam suasana menyeronokkan dan mengujakan (Reynolds et al. 2017).

Permainan serius bukanlah permainan digital yang menumpukan aspek hiburan dan keseronokan semata-mata. Sebaliknya permainan serius memberi keutamaan kepada pendidikan yang mempunyai potensi untuk meningkatkan minat dan keterlibatan di kalangan pengguna khususnya pelajar (Nursyahida et al. 2019). Permainan serius juga berupaya menjana kesan positif kepada pelajar melalui persembahan kandungan pembelajaran yang autentik sambil mengekalkan ciri hiburan dan keseronokan (Abd El-Sattar 2016).

Maklum balas memainkan penting dalam proses pembelajaran. Maklum balas membabitkan komitmen untuk menyediakan maklumat daripada agen luar berhubung prestasi pembelajaran dan rangsangan menyusun semula strategi pembelajaran mereka (Anseel et al. 2009). Di peringkat pengajian tinggi, proses pembelajaran memerlukan sokongan mekanisme maklum balas supaya pelajar boleh memainkan peranan utama bagi menetapkan hala tuju pembelajaran melalui inspirasi secara positif dan dorongan motivasi (Williams 2018).

Pembelajaran statistik inferens merangkumi pelbagai konsep yang kompleks meliputi isu populasi, sampel, pengukuran, taburan data, kebarangkalian dan prosedur yang ditetapkan (Garfield et al. 2015). Topik dipelajari memerlukan pemahaman konsep yang kukuh agar pelajar boleh menghayati bahan pembelajaran baharu, dan boleh mengaplikasi konsep untuk penyelesaian masalah bagi kes yang dikemukakan (Leppink et al. 2013).

Kemahiran penyelesaian masalah dianggap penting bagi pelajar peringkat institusi pengajian tinggi kerana mereka dipersiapkan untuk berhadapan dengan masalah sebenar dalam dunia pekerjaan yang mereka bakal tempuhi tidak lama lagi (Ismail & Groccia 2018). Dalam konteks pembelajaran statistik inferens, kemahiran penyelesaian masalah ditonjolkan melalui keyakinan diri yang tinggi untuk melaksanakan prosedur analitik data dan keupayaan untuk memberi justifikasi dan bukti terhadap sesuatu keputusan (Zieffler et al. 2018).

Antara halangan yang menghambat tenaga pengajar kursus statistik melibatkan kurangnya minat dan motivasi yang ditunjukkan oleh pelajar berikutan tanggapan negatif berhubung kesukaran memahami konsep penting (Chance et al. 2016). Kurang kepelbagaian dalam bentuk bahan pembelajaran dan teknik penyampaian menarik minat menghadkan peluang pelajar supaya mereka boleh terlibat sepenuhnya dan mengikuti pembelajaran secara aktif (Hairulliza

& Sahari 2013). Masalah kurang kepelbagaian bahan turut menyebabkan prestasi pelajar yang kurang memuaskan dalam kursus ini. Pembelajaran berasaskan permainan belum diteroka sepenuhnya bagi menyokong keperluan pelajar untuk mendekati kursus ini dalam suasana menyeronokkan (Strayer et al. 2019).

Pelajar pula berhadapan dengan isu tidak yakin membuat penyelesaian masalah mengguna prosedur analitik data yang menghalang mereka untuk meneroka topik ini dengan mendalam (Rittle-Johnson & Schneider 2014). Maklum balas langkah demi langkah secara berterusan sukar dan kurang berkesan untuk dilaksanakan dalam pembelajaran bersemuka. Jika maklum balas tidak disampaikan dengan berkesan, pelajar terlepas peluang untuk mendapat maklumat berguna berkenaan perkembangan pembelajaran mereka (Williams 2018).

Justeru, bab ini mencadangkan model maklum balas aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan dan membangunkan prototaip aplikasi tersebut. Kajian ini dilaksanakan menggunakan Model ADDIE yang terdiri daripada lima fasa melibatkan perancangan, reka bentuk, pembangunan, implementasi dan penilaian bagi menghasilkan model dan prototaip aplikasi. Pembangunan aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan dilaksanakan dengan penggunaan platform Android dengan dibantu oleh perisian AndroidStudio. Reka bentuk model maklum balas mengambil kira teori pembelajaran Taksonomi Bloom yang dirujuk sebagai prinsip utama untuk mengemukakan bahan pembelajaran statistik inferens dan berinteraksi dengan pelajar melalui permainan.

Bahagian utama dalam bab ini seterusnya mengupas isu maklum balas dalam pembelajaran meliputi peranan dan cirinya terutama dalam konteks aplikasi pembelajaran. Selanjutnya, bahagian berikutnya mengemukakan model maklum balas dalam aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan. Ini diikuti oleh bahagian yang memperincikan kandungan prototaip aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan yang memberi tumpuan kepada komponen maklum balas. Bahagian yang menyusul selepasnya membahaskan dan merumuskan kegunaan model maklum balas dalam persekitaran pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan dalam pelbagai konteks yang dikupas sebelumnya.

## **2. MAKLUM BALAS DALAM APLIKASI PEMBELAJARAN BERASASKAN PEMAINAN**

Maklum balas merupakan satu bentuk pengajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemahiran dan motivasi pelajar (Duijnhouwer et al. 2012). Maklum balas menyampaikan maklumat yang dijana oleh ejen luaran seperti tenaga pengajar yang berfungsi untuk menilai beberapa aspek termasuk prestasi pembelajaran pelajar dan mendorong pengubah suaian fungsi seperti kognitif, motivasi dan tingkah laku pelajar (Anseel et al. 2009).

Maklum balas berperanan penting bagi memastikan pembelajaran sendiri dan berpusatkan pelajar dilaksanakan di IPT (Williams 2018). Tenaga pengajar pendidikan tinggi dianjurkan untuk melaksanakan amalan maklum balas formatif yang menggalakkan pembangunan kemahiran sendiri dan memperkasakan pelajar dengan memahami jangkaan prestasi yang baik.

Pentingnya maklum balas dalam pembelajaran statistik mendapat perhatian para pengkaji. Tenaga pengajar bukan sahaja bertanggung jawab untuk menjana pelbagai latihan dan soalan yang memerlukan penyelesaian masalah statistik, bahkan perlu menyediakan maklum balas secukupnya kepada jawapan pelajar (Hairulliza & Sahari 2013). Selain latihan, maklum balas merupakan bentuk interaksi dan motivasi yang memainkan peranan bagi memaklumkan dan mendorong kemajuan pelajar untuk meraih prestasi terbaik (Roessger et al. 2018).

Maklum balas turut mendapat tempat dalam reka bentuk permainan serius dalam usaha mencapai matlamat pembelajaran. Maklum balas positif berfungsi sebagai maklumat luaran yang mendorong kepada persaingan yang sihat dan keterlibatan dalam tugas pembelajaran seiring dengan peranan mata skor dan carta kedudukan (Khaleel, Noraidah, et al. 2016). Dalam permainan serius, komponen persaingan memastikan sinergi permainan dijana secara berterusan bersama-sama komponen autonomi dan keterkaitan.

Reka bentuk permainan serius memberi perhatian khusus terhadap penetapan dan proses maklum balas dan ganjaran, untuk memenuhi objektif pembelajaran yang ditetapkan (Ávila-pesántez et al. 2017). Untuk tujuan berkenaan, permainan perlu direka dengan jelas dan intuitif, supaya pelajar tidak berhenti separuh jalan disebabkan permainan menjadi rumit. Reka bentuk maklum balas harus memastikan interaksi pengguna yang berkesan bagi meningkatkan ketangkasan permainan dalam persekitaran pembelajaran yang mesra dan fleksibel tanpa mengira latar belakang pengalaman pengguna (Fleming 2017).

Memandangkan maklum balas merupakan satu bentuk pengajaran yang perlu mengambil kira prinsip dan persekitaran pembelajaran, teori pembelajaran perlu dirujuk bagi mendasari reka bentuk maklum balas dan bahan pembelajaran berkaitan. Teori taksonomi Bloom mengemukakan panduan bagi melaksanakan analisis objektif pembelajaran yang memastikan hasil pembelajaran tercapai (Huang et al. 2019). Benjamin S. Bloom (1956) mengembangkan hierarki objektif pendidikan, yang disebut sebagai taksonomi Bloom, bagi merangkumi objektif pembelajaran dalam tiga domain: kognitif, afektif, dan psikomotor.

Teori Taksonomi Bloom diguna dalam mereka bentuk maklum balas dalam aplikasi pembelajaran berasaskan permainan ini kerana ia merupakan antara teori yang paling kerap digunakan oleh penyelidik dalam bidang permainan serius (Carvalho et al. 2015). Taksonomi Bloom dipecahkan kepada tiga domain pengetahuan: kognitif, afektif dan psikomotor (Huang et al. 2019). Domain kognitif mewakili proses pembangunan pengetahuan melibatkan aktiviti mental iaitu pemikiran, pengalaman dan deria (Hairulliza et al. 2012).

Terdapat enam aras domain kognitif: Pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan penilaian. Domain afektif mewakili komponen sikap, perasaan dan tingkah laku. Terdapat lima aras domain afektif: penerimaan, tindak balas, penilaian, organisasi dan pematuhan etika. Domain psikomotor mewakili kemahiran dan kemampuan bertindak. Terdapat lima aras dalam domain psikomotor: Imitasi, manipulasi, ketepatan, artikulasi dan keaslian. Bagaimana hierarki penilaian objektif pembelajaran ini dilaksanakan dalam aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan dengan tumpuan terhadap komponen maklum balas, perkara ini dibincangkan dalam bahagian seterusnya.

### **3. MODEL MAKLUM BALAS APLIKASI PEMBELAJARAN STATISTIK INFERENS BERASASKAN PERMAINAN**

Maklum balas merupakan aktiviti pembelajaran yang memerlukan perancangan rapi bagi membangunkan pengetahuan, kemahiran dan daya saing pelajar (Huang et al. 2019). Teknik maklum balas yang dilaksanakan dalam aplikasi pembelajaran merujuk kepada proses memberi respon terhadap tindakan yang diambil oleh pengguna bagi menyelesaikan tugas pembelajaran.

Medium maklum balas pula membawa maksud elemen yang digunakan bagi menyokong teknik maklum balasyang digunakan. Manakala matlamat maklum balas adalah hasil yang ingin dicapai dari pembelajaran melalui permainan serius.

Teori yang digunakan bagi menentukan matlamat maklum balas ini adalah Taksonomi Bloom. Ketiga-tiga domain diterapkan iaitu kognitif, afektif dan psikomotor (Carvalho et al. 2015). Tiga aras pertama domain kognitif dipilih iaitu pengetahuan, pemahaman dan aplikasi bagi menggambarkan aktiviti mental yang terlibat melalui interaksi dengan aplikasi pembelajaran. Gaya pembelajaran melalui maklum balas berlaku sekurang-kurangnya melibatkan aras ketiga domain kognitif iaitu aras aplikasi. Pada aras tersebut pengguna mengikuti respon untuk memahami konsep dan menyelesaikan masalah bagi soalan spesifik (Ramlah et al. 2013).

Aras kedua domain afektif bersesuaian dilaksanakan dalam maklum balas pembelajaran iaitu tindak balas kepada pilihan penyelesaian yang mencerminkan sikap pengguna dalam mengikuti permainan. Aras kedua dalam domain psikomotor iaitu manipulasi atau tindak balas bersepadu dipilih untuk diterapkan. Tindak balas bersepadu merujuk kepada respon terhadap keupayaan mengamalkan konsep dipelajari dan melaksanakan penyelesaian masalah. Tiga domain ini mendasari model maklum balas kajian yang dicadangkan.

Model maklum balas dikemukakan bertujuan untuk memberi kefahaman kepada pembangun dan pengguna sebagai panduan dalam pembangunan sistem. Rajah 1 memaparkan model maklum balas dalam Aplikasi Pembelajaran Statistik Inferens Berasaskan Permainan. Maklum balas menjadi tumpuan supaya aplikasi pembelajaran ini dapat meningkatkan kefahaman konsep dan ketepatan penyelesaian. Terdapat enam aspek yang dikenal pasti dalam model maklum balas iaitu modul aplikasi, sumber kandungan, reka bentuk interaksi, teori pembelajaran berdasarkan taksonomi Bloom, teknik animasi dan teknik maklum balas.

Terdapat tiga modul yang dirancang dalam membangunkan protototaip aplikasi pembelajaran Statistik Inferens Berasaskan Permainan. Modul utama prototaip terdiri daripada eksplorasi bahan pembelajaran, contoh kerja penyelesaian dan permainan kuiz. Modul ini merupakan fungsi utama yang dimainkan oleh aplikasi pembelajaran Statistik Inferens yang menepati keperluan pelajar.

Komponen maklum balas merupakan elemen yang penting dalam permainan yang bertujuan untuk memberi respons positif dalam aplikasi pembelajaran yang mendorong kepada pemahaman konsep yang tepat dan langkah penyelesaian yang betul untuk membantu meningkatkan prestasi. Model maklum balas aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan berupaya untk memberi panduan dan demonstrasi dalam perlaksanaan maklum balas pembelajaran menggunakan pendekatan permainan.

Sumber kandungan bagi tiga modul ini adalah daripada nota kuliah, soalan tutorial dan tugas serta penilaian kuiz dan peperiksaan akhir bagi kursus Statistik dan Kebarangkalian yang ditawarkan kepada pelajar Tahun 1 di Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat Universiti Kebangsaan Malaysia. Buku teks berkaitan Asas Statistik turut dirujuk bagi meninjau tahap pengetahuan pelajar berkaitan topik Statitik Inferens. Fail kursus bagi Statistik dan Kebarangkalian bagi Sesi 2017 2018 dirujuk bagi memperoleh bahan yang akan dimuatkan dalam ketiga-tiga modul.

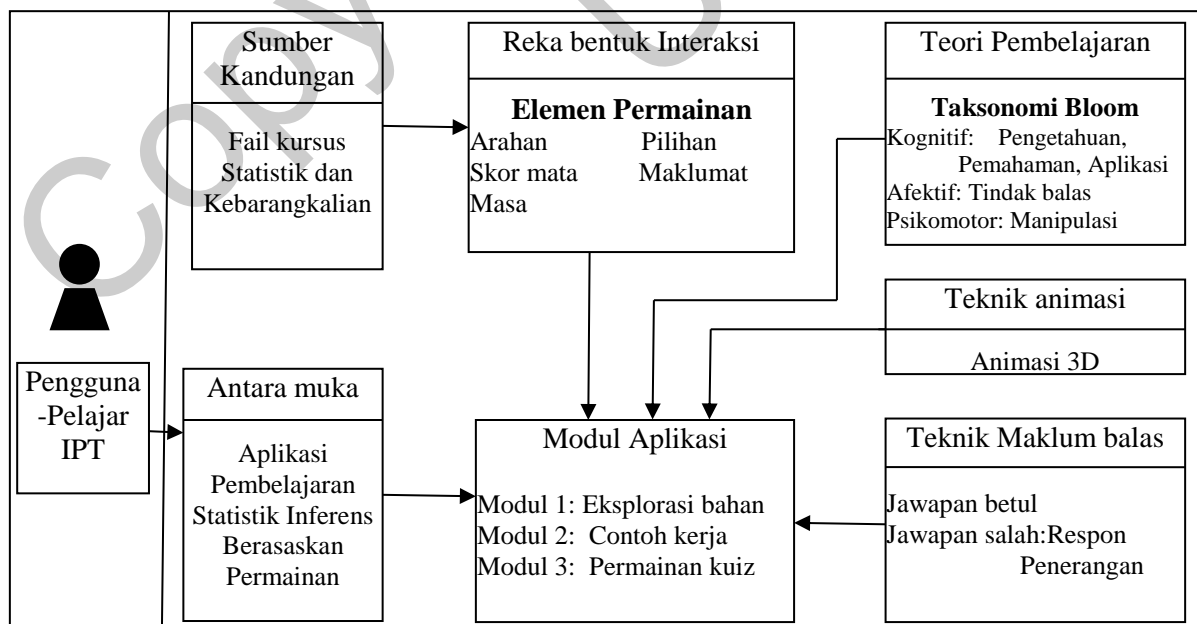
Reka bentuk interaksi terdiri daripada lima elemen permainan iaitu arahan, pilihan, maklumat, skor mata dan masa. Pilihan elemen permainan dibuat berdasarkan matlamat pembelajaran yang ditetapkan (Ávila-pesántez et al. 2017; Khaleel, Ashaari, et al. 2016). Arahan merupakan penerangan lanjut berkaitan tugas pembelajaran yang perlu diselesaikan dalam permainan.

Pilihan merupakan peluang untuk pengguna membuat tindakan berasaskan minat dan kecenderungan yang merupakan salah satu elemen dinamik dalam permainan. Maklumat merupakan mesej bermanfaat berkenaan prestasi pembelajaran yang disampaikan kepada pengguna. Skor mata merupakan prestasi pembelajaran yang ditunjukkan sepanjang mengikuti permainan. senarai kejayaan yang diperoleh. Masa merupakan tempoh waktu yang digunakan bagi menyelesaikan misi pembelajaran.

Aspek teori pembelajaran berdasarkan taksonomi Bloom merujuk kepada tiga domain iaitu kognitif (pengetahuan, kefahaman dan aplikasi), afektif (tindak balas kepada soalan) dan psikomotor (manipulasi). Teori pembelajaran ini digunakan bagi memastikan matlamat pembelajaran melalui aplikasi dapat dicapai. Ketiga-tiga modul dalam prototaip aplikasi mengambil kira objektif pembelajaran yang dipilih. Kesannya, fungsi yang terdapat dalam aplikasi menyokong pencapaian pelajar dalam tiga domain pengetahuan. Khususnya bagi domain kognitif, aplikasi ini memberi tumpuan kepada meningkatkan pemahaman konseptual pelajar yang banyak dikemukakan dalam aras pengetahuan dan kefahaman dan meningkatkan keupayaan penyelesaian masalah yang berkisar kepada aras aplikasi.

Aspek maklum balas diberi tumpuan dalam modul permainan kuiz bagi meningkatkan kefahaman konsep dan ketepatan penyelesaian. Reka bentuk maklum balas dibuat berdasarkan pilihan jawapan yang diterima (Williams 2018). Bagi jawapan betul, pelajar mendapat respons positif berkenaan ketepatan pilihan yang mereka kemukakan. Bagi jawapan salah, pelajar turut mendapat respons positif berdasarkan usaha yang mereka tunjukkan. Seterusnya, penerangan terhadap jawapan yang tepat dikemukakan bagi memperkukuhkan konsep yang diajukan dalam soalan. Strategi ini turut digunakan membabitkan soalan penyelesaian masalah bagi memastikan pelajar mendapat peluang memperbetulkan kesilapan yang mereka lakukan dan menyedari bahagian yang masih perlu diperbaiki untuk mencapai prestasi yang baik. Ini sekaligus dapat meningkatkan kemahiran pelajar menyelesaikan masalah.

Akhir sekali, aspek teknik animasi yang digunakan berdasarkan corak permainan serius semasa melibatkan animasi tiga dimensi membabitkan persembahan logo aplikasi.



Rajah 1: Model Maklum Balas

#### 4. PROTOTAIP APLIKASI PEMBELAJARAN

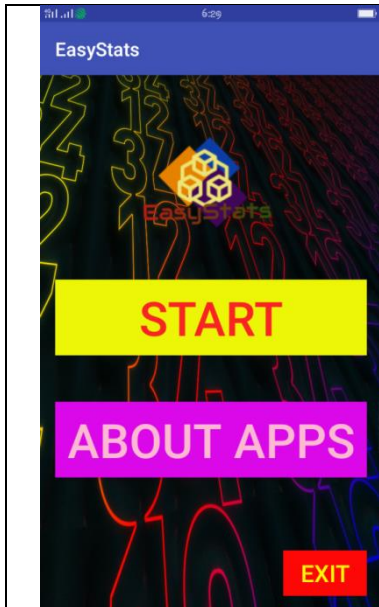
Bahagian ini membincangkan hasil daripada proses pembangunan aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan. Reka bentuk dan antara muka aplikasi dibincangkan bagi menampilkan komponen maklum balas dalam aplikasi. Pembangunan memanfaatkan perisian *Android Studio* untuk menghasilkan antara muka dan kefungsiian aplikasi menggunakan bahasa pengaturcaraan Java. Pengujian aplikasi dijalankan menggunakan emulator telefon pintar dengan tujuan menunjukkan cara pengoperasian dan memastikan hasil pembangunan prototaip tercapai.

Skrin utama yang dipaparkan dalam Aplikasi Pembelajaran Statistik inferens Berasaskan Permainan ditunjukkan seperti dalam Rajah 1. Terdapat butang Start yang membawa pengguna ke antara muka seterusnya manakala butang AboutApps menerangkan mengenai aplikasi yang dibangunkan seperti dalam Rajah 2. Pilihan menu dalam aplikasi ditunjukkan dalam Rajah 3 yang menyediakan tiga modul: Eksplorasi bahan pembelajaran, Contoh kerja penyelesaian dan Permainan kuiz.

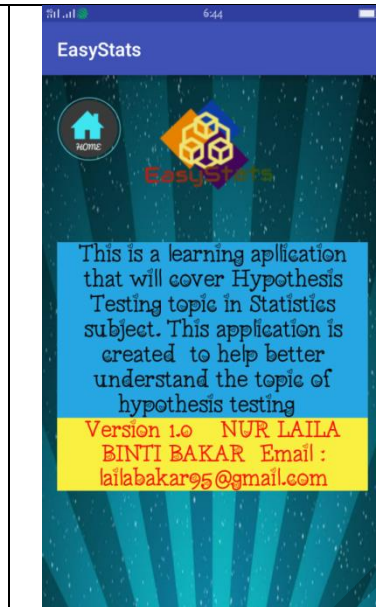
Bagi meneroka Eksplorasi bahan pembelajaran, pengguna boleh memilih modul berkenaan bagi mencapai bahan pembelajaran berkaitan statistik inferens seperti dalam Rajah 4. Topik statistik inferens dipecahkan kepada beberapa sub-topik untuk memperjelaskan setiap konsep secara spesifik. Contohnya, pengguna boleh mencapai maklumat latar belakang topik seperti dalam Rajah 5. Bahan pembelajaran disampaikan dengan bahasa yang mudah difahami dan ringkas. Elemen teks yang disokong oleh warna, audio dan animasi ditonjolkan dalam aplikasi ini bagi menarik minat pelajar mengikuti pembelajaran, seperti dalam Rajah 6.

Bagi meneroka contoh kerja, pengguna boleh memilih modul berkenaan seperti ditunjukkan dalam Rajah 7. Pengguna boleh memilih set bagi contoh kerja berkenaan bagi memperjelaskan kepelbagaian penyelesaian masalah bagi kes berbeza. Rajah 8 memaparkan masalah bagi Set 4. Penyelesaian bagi kes ini boleh dicapai dengan menekan butang anak panah yang membawa kepada skrin seterusnya seperti dalam Rajah 9 untuk memudahkan lagi pengguna memahami penyelesaian menggunakan prosedur statistik inferens ini. Bagi memastikan elemen interaksi dalam modul ini, video tutorial disertakan bagi memberi peluang pengguna mengikuti penyelesaian statistik inferens langkah demi langkah, seperti dalam Rajah 10.

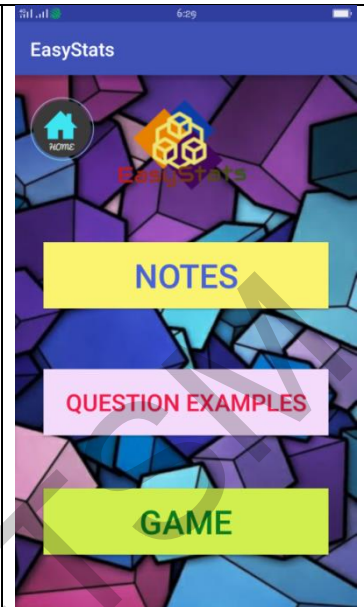
Bagi meneroka permainan kuiz, pengguna boleh memilih modul berkenaan seperti Rajah 11. Terdapat panduan penggunaan yang memberi penerangan bagaimana mengikuti permainan serius ini, seperti dalam Rajah 12. Pengguna boleh membuat pemilihan tahap permainan sama ada mudah atau sukar, seperti dalam Rajah 13. Soalan kuiz yang dikemukakan disertai dengan pilihan jawapan, seperti dalam Rajah 14. Terdapat empat pilihan jawapan yang disediakan untuk setiap soalan. Pengguna akan diberikan tempoh masa untuk menjawab setiap soalan. Kemajuan tempoh menjawab dan mata skor turut dipaparkan bagi menonjolkan komponen kompetensi dalam permainan.



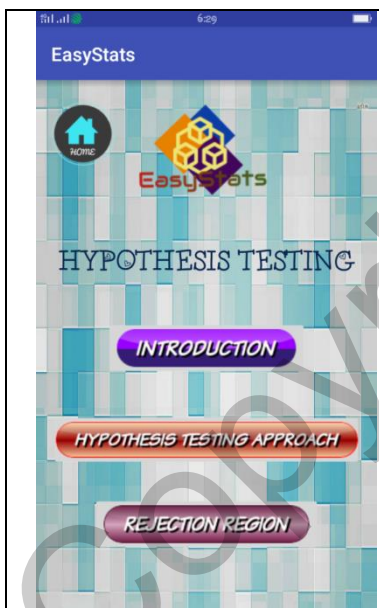
Rajah 1 Skrin utama



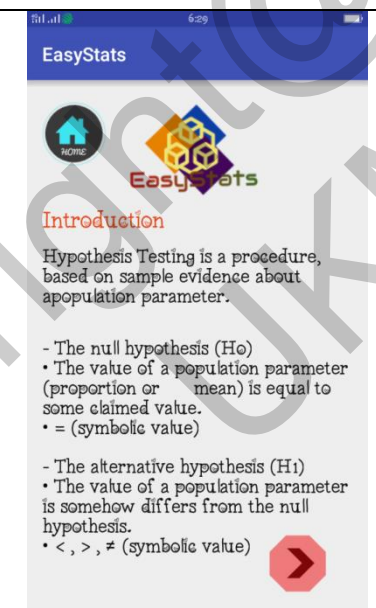
Rajah 2 Maklumat aplikasi



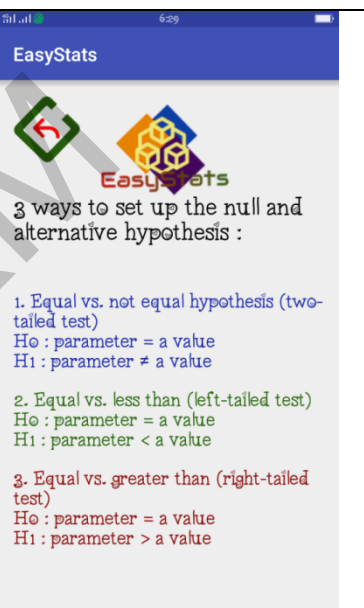
Rajah 3 Menu utama



Rajah 4 Modul bahan pembelajaran

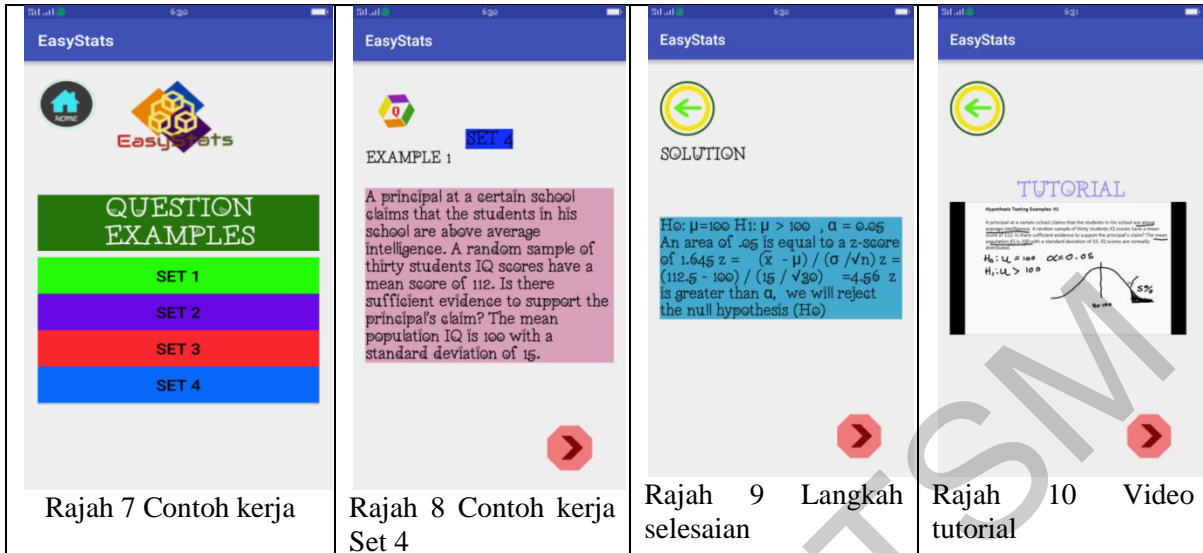


Rajah 5 Sub-topik modul pembelajaran



Rajah 6 Penjelasan topik





Rajah 7 Contoh kerja

Rajah 8 Contoh kerja Set 4

Rajah 9 Langkah penyelesaian

Rajah 10 Video tutorial



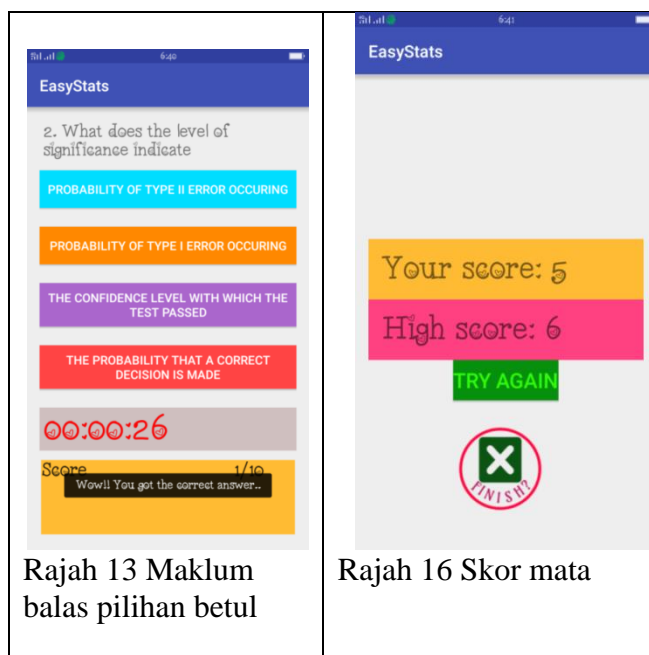
Rajah 11 Permainan kuiz

Rajah 12 Arahan permainan

Rajah 13 Tahap permainan

Rajah 14 Kuiz dan jawapan

Maklum balas positif dipaparkan jika pengguna dapat menjawab soalan dengan betul, seperti dalam Rajah 15. Skor mata permainan pula dipaparkan seperti dalam Rajah 18.



Rajah 13 Maklum balas pilihan betul

Rajah 16 Skor mata

## 5. KEGUNAAN MODEL MAKLUM BALAS DALAM PERSEKITARAN PEMBELAJARAN STATISTIK INFERENS BERASASKAN PERMAINAN

Kertas ini mencadangkan model maklum balas aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan dan membangunkan prototaip aplikasi tersebut. Matlamat pembelajaran aplikasi ini adalah untuk menyelesaikan masalah spesifik alam pembelajaran statistik inferens melibatkan pemahaman konsep dan penyelesaian masalah (Leppink et al. 2013). Aplikasi pembelajaran yang dibangunkan menampilkan enam aspek yang memenuhi ciri permainan serius terdiri daripada modul, sumber kandungan, reka bentuk interaksi, teori pembelajaran berdasarkan taksonomi Bloom, teknik animasi dan teknik maklum balas. Gabungan enam aspek ini dijangka berupaya untuk menarik minat pelajar yang memainkan peranan penting untuk mencapai bahan pembelajaran terutamanya yang menunjukkan ciri kepelbagaian bahan dan teknik penyampaian (Hairulliza & Sahari 2013).

Pembelajaran berasaskan permainan menampilkan bahan pembelajaran yang mengandungi unsur teks, audio, video dan animasi yang menonjolkan komponen maklum balas. Lima elemen permainan dilaksanakan dalam aplikasi pembelajaran iaitu arahan, pilihan, maklumat, skor mata dan masa bagi menghasilkan permainan serius yang dinamik dan menarik untuk mendorong pelajar mengikuti permainan dan meningkatkan keterlibatan pembelajaran (Carvalho et al. 2015). Kesesuaian elemen permainan tersebut dalam aplikasi ini bertepatan dengan matlamat pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keupayaan penyelesaian masalah (Ávila-pesántez et al. 2017; Khaleel, Ashaari, et al. 2016). Pendekatan permainan yang dipilih juga berupaya untuk meningkatkan minat dan motivasi untuk mengikuti pembelajaran secara aktif dalam suasana menyeronokkan (Reynolds et al. 2017). Pendekatan ini berupaya menangani isu pembelajaran statistik inferens yang sering disebut berhubung kurangnya minat dan motivasi yang ditunjukkan oleh pelajar (Chance et al. 2016).

Maklum balas diberi perhatian dalam aplikasi ini dengan mengambil kira penyampaian maklumat melalui automasi secara ringkas tetapi padat dan tepat. Ini bertepatan dengan fungsi maklum balas sebagai bentuk interaksi dan motivasi bagi mendorong kemajuan pelajar (Roessger et al. 2018). Tugas ini dilaksanakan melalui pecahan soalan latihan secara sistematik

melalui panduan yang dikemukakan melalui taksonomi Bloom (Huang et al. 2019). Fokus soalan kepada satu isu pembelajaran dalam satu masa bertujuan bagi mengawal kekangan beban kognitif dan pemrosesan maklumat lebih berkesan (Sepp et al. 2019).

Pemahaman konsep penting berkaitan Statistik Inferens dapat dipertingkatkan melalui elemen peneguhan yang disampaikan dalam bentuk maklum balas. Respon yang diterima daripada pelajar berbentuk jawapan betul atau salah berpotensi untuk dimanipulasi bagi merangsang jalan untuk mereka terus meneroka sehingga konsep yang betul dibina (Jonassen 2003). Pembelajaran di IPT yang menganjurkan pendekatan konstruktivisme menggesa pelajar untuk membina makna melalui pengalaman sendiri terhadap konsep yang mereka pelajari supaya ia mudah difahami dan diaplikasi dalam kehidupan berbanding pendekatan suapan (Nor Azura & Sabariah 2014). Menariknya dalam pendekatan maklum balas, pelajar berpeluang untuk mendapat lebih banyak maklumat berguna sekiranya mereka membuat pilihan jawapan salah berbanding pilihan jawapan betul kerana penerangan yang diberi boleh menyedarkan mereka kesilapan yang dibuat dan mendorong pelajar untuk memberi lebih fokus kepada konsep tertentu (Williams 2018).

Kemahiran penyelesaian masalah dalam statistik inferens pula ditambah baik dengan memberi tumpuan kepada satu tugas pembelajaran dalam satu masa. Tumpuan utama kepada konsep penting melibatkan isu populasi, sampel, taburan data, kebarangkalian dan justifikasi keputusan melatih pelajar untuk mengaplikasi konsep ini dalam masalah sebenar (Tobías-lara & Gómez-blancarte 2019). Dalam konteks pembelajaran di IPT, pelajar dipersiapkan dengan kemahiran menyeluruh meliputi aspek kognitif, psikomotor dan afektif supaya mereka boleh menyumbang dan berfungsi dengan baik dalam masyarakat dan sektor pekerjaan (Ismail & Groccia 2018).

## 6. KESIMPULAN

Model maklum balas dalam Aplikasi pembelajaran statistik inferens berasaskan permainan beserta ini diharap dapat membantu meningkat tahap kefahaman dalam topik statistik inferens. Aplikasi ini boleh digunakan untuk menangani masalah pembelajaran dan faktor kurang berminat mempelajari topik statistik inferens ini.

Dilanjutkan dengan meneroka topik selanjutnya yang lebih spesifik seperti ujian t sampel tak bersandar dan ujian Anova. Melibatkan senario dan strategi permainan yang meningkatkan keterlibatan. Interaksi dengan bahan rujukan seperti Jadual normal atau jadual t. Ganjaran permainan. Kolaborasi dan autentik. Visualisasi . teori pembelajaran konektiviti

## RUJUKAN

- Abd El-Sattar, H. K. H. 2016. Learning islamic principles with serious games. *ACM International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*. doi:10.1145/3001773.3001800
- Anseel, F., Lievens, F. & Schollaert, E. 2009. Reflection as a strategy to enhance task performance after feedback. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 110(1): 23–35. doi:10.1016/j.obhdp.2009.05.003
- Ávila-pesántez, D., Rivera, L. A. & Alban, M. S. 2017. Approaches for Serious Game

Design : A Systematic Literature Review (December).

- Carvalho, M. B., Bellotti, F., Berta, R., Gloria, A. De, Sedano, C. I., Hauge, J. B., Hu, J., et al. 2015. An activity theory-based model for serious games analysis and conceptual design. *Computers & Education* 87: 166–181. doi:10.1016/j.compedu.2015.03.023
- Chance, B., Wong, J. & Tintle, N. 2016. Student performance in curricula centered on simulation-based inference: a preliminary report. *Journal of Statistics Education* 24(3): 114–126. doi:10.1080/10691898.2016.1223529
- Duijnhouwer, H., Prins, F. J. & Stokking, K. M. 2012. Feedback providing improvement strategies and reflection on feedback use: Effects on students' writing motivation, process, and performance. *Learning and Instruction* 22(3): 171–184. doi:10.1016/j.learninstruc.2011.10.003
- Fleming, T. 2017. Serious Games and Gamification for Mental Health : Current Status and Promising Directions. *Frontiers in Psychology* 7. doi:10.3389/fpsy.2016.00215
- Garfield, J., Le, L., Zieffler, A. & Ben-Zvi, D. 2015. Developing students' reasoning about samples and sampling variability as a path to expert statistical thinking. *Educational Studies in Mathematics* 88(3): 327–342. doi:10.1007/s10649-014-9541-7
- Hairulliza, M. J., Mohamed, H., Ashari, N. S. @, Jenal, R. & Hanawi, S. A. 2012. Alignment of Statistics Course using Examination Items. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 59: 264–269. doi:10.1016/j.sbspro.2012.09.274
- Hairulliza, M. J. & Sahari, N. 2013. Student Centered Learning in Statistics: Analysis of Systematic Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 103(1996): 844–851. doi:10.1016/j.sbspro.2013.10.406
- Hickey, T. A. 2018. Concept Maps and Feedback in Statistics Learning : Exploring the Effect of Expert Map Feedback and Peer Feedback on Concept Map Structure on Concept Map Structure. *Seattle Pacific University Phd Thesis*.
- Huang, R., Spector, J. M. & Yang, J. 2019. Designing Learning Activities and Instructional Systems. *Educational Technology. Lecture Notes in Educational Technology. Springer, Singapore*. doi:10.1007/978-981-13-6643-7
- Ismail, E. A. & Groccia, J. E. 2018. Students Engaged in Learning. *New Directions for Teaching and Learning* (154): 45–54. doi:10.1002/tl.20290
- Jonassen, D. 2003. Using Cognitive Tools to Represent Problems. *Journal of Research on Technology in Education* 35(3): 362–381. doi:10.1080/15391523.2003.10782391
- Khaleel, F. L., Ashaari, N. S., Siti, T. M. & Ismail, A. 2016. Gamification Elements for Learning Applications Gamification Elements for Learning Applications. *International* 6(6): 868–874. doi:10.18517/ijaseit.6.6.1379
- Khaleel, F. L., Noraidah, S. A., Tengku Siti Meriam, T. W. & Amirah, I. 2016. Gamification elements for learning applications. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology* 6(6): 868–874. doi:10.18517/ijaseit.6.6.1379
- Leppink, J., Broers, N. J., Imbos, T., van der Vleuten, C. P. M. & Berger, M. P. F. 2013. The effectiveness of propositional manipulation as a lecturing method in the statistics knowledge domain. *Instructional Science* 41(6): 1127–1140. doi:10.1007/s11251-013-9268-3

- Nor Azura, M. & Sabariah, S. 2014. Penggunaan Bahan Visual Di Kalangan Guru Teknikal. *Jurnal Pemikir Pendidikan* 5: 79–98.
- Nursyahida, M., Ismail, A. & Muda, Z. 2019. Designing model of serious game for flood safety training. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* 10(5): 331–339. doi:10.14569/ijacsa.2019.0100541
- Ramlah, M., Osman, M., Ubaidullah, N. H. & Fabil, N. 2013. Keberkesanan kaedah visualisasi penjelajahan terhadap prestasi pelajar dalam pembelajaran peta menggunakan google earth. <http://www.fp.utm.my/ePusatSumber/listseminar/medc2012/pdf/95.pdf>
- Reynolds, L. M., Hodge, P. & Simpson, A. 2017. Serious games for mental health. *J Psychiatr Ment Health Nurs*. 24: 183–184. doi:10.1111/jpm.12385
- Rittle-Johnson, B. & Schneider, M. 2014. Developing Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics 1: 1102–1118. doi:10.1093/oxfordhb/9780199642342.013.014
- Roessger, K. M., Daley, B. J. & Hafez, D. A. 2018. Effects of teaching concept mapping using practice, feedback, and relational framing. *Learning and Instruction* 54(August 2017): 11–21. doi:10.1016/j.learninstruc.2018.01.011
- Sepp, S., Howard, S. J., Tindall-ford, S., Agostinho, S. & Paas, F. 2019. Cognitive Load Theory and Human Movement : Towards an Integrated Model of Working Memory. *Educational Psychology Review*.
- Siti Rohani, J., Suhaila, Z. & Hakim, Z. 2018. Pendekatan Gamifikasi dalam Pembelajaran Bahasa Arab. *Journal of Fatwa Management and Research* Special Ed: 358–367. Retrieved from <http://jfatwa.usim.edu.my/index.php/jfatwa/article/view/165>
- Strayer, J. F., Gerstenschlager, N. E., Green, L. B., McCormick, N., Mcdaniel, S. & Rowell, G. H. 2019. Toward a full (er) implementation of active learning. *Statistics Education Research Journal* 18(1): 63–82.
- Tobías-lara, M. G. & Gómez-blancarte, A. N. A. L. 2019. Assessment of informal and formal inferential reasoning : A critical research review. *Statistics Education Research Journal* 7(2): 8–25.
- Williams, A. S. 2018. Self-Regulation and Feedback in an Educational Statistics Course. *Journal of Teaching and Learning with Technology* 7(1): 25–42. doi:10.14434/jotlt.v7n1.23343