

REKA BENTUK APLIKASI ANALITIK PEMBELAJARAN BAGI MEMPROMOSIKAN PEMBELAJARAN KOLABORATIF DAN BERPUSATKAN PELAJAR

NORJUMAAHTUL ADAWWIAH BT AB MAJID,
HAIRULLIZA BINTI MOHAMAD JUDI

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

p114243@siswa.ukm.edu.my, hmj@ukm.edu.my

ABSTRAK

Data pelajar berkenaan pembelajaran boleh diperolehi dengan mudah tetapi tidak dimanfaatkan sepenuhnya bagi membantu pelajar melalui proses dan strategi pembelajaran yang lebih baik. Sokongan kepada pembelajaran kolaboratif juga masih terhad dan penilaian pelajar tidak dianalisis semasa sesi berkolaboratif. Justeru itu kajian ini dijalankan dengan mengintegrasikan analitik pembelajaran di dalam pembelajaran kolaboratif, ia dilihat dapat membantu meningkatkan kerjasama pelajar dengan rakan lain melalui analisis pencapaian tahap komunikasi mereka. Objektif kajian ini adalah mengenal pasti elemen pembelajaran kolaboratif bagi menghasilkan reka bentuk analitik pembelajaran yang berpusatkan pelajar. Metodologi yang digunakan terdiri daripada empat fasa yang menjadi teras kaedah penyelidikan iaitu analisis keperluan, reka bentuk aplikasi, pembangunan prototaip dan pengujian reka bentuk. Dapatan kajian melalui pengujian pakar menunjukkan kadar skor min melebihi 4.0 dan ini membuktikan bahawa reka bentuk yang di hasilkan menepati tujuan utama kajian. Sumbangan kajian dalam reka bentuk ini diharap dapat menjadi panduan kepada institusi pendidikan yang ingin membangunkan perisian aplikasi sebagai alat bantu mengajar yang bercirikan pembelajaran kolaboratif dengan penerapan analitik pembelajaran.

Kata Kunci: Reka Bentuk Aplikasi, Analitik Pembelajaran, Pembelajaran Kolaboratif, Pendidikan Berpusatkan Pelajar

I. PENGENALAN

Memandangkan kemajuan dalam teknologi transformasi digital, sistem pendidikan negara juga menerima perubahan dalam menuntut pelaksanaan kaedah penyampaian baharu dalam pengajaran dan pembelajaran (PdP). Ia adalah bagi menyesuaikan dengan keadaan masa kini. Penggunaan alat pembelajaran digital yang berkesan dalam bilik darjah boleh meningkatkan penglibatan pelajar. Ia juga membantu guru menambah baik rancangan pengajaran dan memudahkan pembelajaran diperibadikan. Teknologi digital menyediakan pelajar dengan maklumat yang mudah dicapai. Ia membantu pembelajaran dipercepatkan dan peluang yang menyeronokkan untuk mempraktikkan perkara yang mereka pelajari dan membolehkan pelajar meneroka subjek baharu dan mendalami pemahaman mereka tentang konsep yang sukar. Teknologi pendidikan boleh memupuk kerjasama di mana bukan sahaja guru boleh berinteraksi dengan pelajar semasa sesi pelajaran, malah pelajar juga boleh berkomunikasi

antara satu sama lain. Melalui pembelajaran dalam talian dan permainan pembelajaran, pelajar dapat bekerjasama untuk menyelesaikan masalah berkaitan pembelajaran. Dalam aktiviti kolaboratif, pelajar boleh berkongsi idea mereka dan menyokong satu sama lain. Selain itu, penggunaan teknologi dapat membantu guru dalam membuat penilaian pelajar melalui analisis data pelajar bagi melihat prestasi pelajar dan memahami minat pelajar bagi meningkatkan pengalaman pembelajaran. Analisis pembelajaran dilihat sebagai satu bentuk analisis data yang membolehkan guru, pensyarah, pakar pendidikan dan pentadbir pembelajaran mendapatkan maklumat pelajar secara atas talian dalam proses pengurusan pembelajaran.

Analitik pembelajaran ialah pengukuran, pengumpulan, analisis dan pelaporan data aktiviti pelajar dengan tujuan meningkatkan proses pembelajaran. Analitik pembelajaran bertujuan untuk menganalisis data daripada pelajar dan persekitaran pembelajaran untuk menyokong pembelajaran pada tahap yang berbeza (Sousa et al. 2021). Ini termasuk memahami masa yang diluangkan oleh setiap pelajar untuk kerja kursus, dan menentukan kemajuan pelajar dari semasa ke semasa. Analitik pembelajaran yang menyediakan cara untuk mengumpul dan menganalisis, berpotensi untuk mengenal pasti pelajar berisiko dan memberikan pandangan tentang cara pengajaran dan pembelajaran boleh dipertingkatkan (Jones 2019). Ia juga dikatakan dapat membantu institusi pendidikan dalam meningkatkan kejayaan pelajar dan meringankan beban akauntabiliti (Dietz-Uhler, & Hurn 2013). Dengan data yang disediakan melalui analisis pembelajaran boleh meningkatkan produktiviti dan kecekapan serta membolehkan bertindak balas dengan berkesan kepada sebarang cabaran pendidikan.

Kebanyakan aplikasi teknologi analitik pembelajaran yang selalu digunakan adalah dalam konteks Sistem Pengurusan Pembelajaran (LMS) bagi sesebuah institusi iaitu secara kebiasaannya adalah untuk menyokong pembelajaran dalam talian atau persekitaran pengajaran hibrid, di mana pelajar berinteraksi dengan pelbagai objek pembelajaran dan bekerja secara kolaboratif. Sebagai contoh dimana pelajar melaksanakan kuiz, menghantar tugas, membaca bahan nota yang diberikan dan berinteraksi dengan pelajar lain dalam platform forum perbincangan. Penggunaannya analitik pembelajaran dikatakan akan menyokong usaha pendidikan dan membantu penambahbaikan yang ketara kepada sistem pengajaran dan pembelajaran (Oliphant, & Brundin 2019). Tahap pembangunan teknologi moden membolehkan pelajar mengalami manfaat Pembelajaran Analitik melalui penggunaan aplikasi mudah alih dan dalam talian yang menjejaki data tentang prestasi mereka dalam proses pembelajaran dan meningkatkan kesedaran tentang proses pembelajaran. Untuk membina program analitik pembelajaran yang berjaya di institusi pendidikan, adalah penting mendengar keperluan pengajar dan pelajar serta mendidik pengguna tentang cara menggunakan sistem tersebut dan bertindak berdasarkan data yang ada. Data yang dikumpul daripada persekitaran pembelajaran akan disampaikan kepada guru dan pelajar dalam beberapa cara dalam bentuk analisis dan dipaparkan pada papan pemuka. (Piety 2020).

Matlamat analitik pembelajaran adalah untuk menggunakan data yang tersedia daripada sistem dan pangkalan data yang berbeza untuk menyokong pelajar dan guru dalam proses pembelajaran dan pengajaran. Antara ciri-ciri analitik pembelajaran termasuk elemen papan pemuka, sebagai contoh visualisasi analisis aktiviti dalam sistem pengurusan pembelajaran (Schumacher, & Ifenthaler 2016). Walaupun analitik pembelajaran adalah bidang baru-baru, tetapi penggunaannya telah banyak diperkenalkan dalam aplikasi sistem pendidikan.

Pembelajaran kolaboratif pula ialah pendekatan pendidikan menggunakan kumpulan untuk meningkatkan pembelajaran melalui bekerjasama. Kumpulan dua atau lebih pelajar bekerjasama untuk menyelesaikan masalah, menyelesaikan tugas, atau mempelajari konsep baharu. Pelajar memerlukan sokongan dan latihan untuk bekerjasama dan ia tidak berlaku secara automatik. Pembelajaran kolaboratif membolehkan menyelesaikan masalah dan mempelajari konsep baharu dalam membangunkan kemahiran sosial, kerja berpasukan dan komunikasi. Penyelidikan dalam pembelajaran kolaboratif yang disokong komputer (*Computer-Supported Collaborative Learning*) telah berkembang dengan ketara dari segi memahami interaksi kolaboratif pelajar dan mereka bentuk teknologi CSCL (Ahmad et al. 2022). Proses pembelajaran yang disokong komputer telah menarik minat yang tinggi dalam bidang pendidikan kini. Selain menawarkan cara yang lebih fleksibel untuk pelajar mempelajari kemahiran, ia menggalakkan pelajar untuk bekerjasama rapat dengan rakan sebaya mereka (Rafique et al. 2021).

Analitik pembelajaran dalam persekitaran teknologi maklumat dikatakan telah membantu memahami keseluruhan proses pembelajaran pelajar dalam kumpulan, menganalisis masalah ini dalam pembelajaran kolaboratif dan mencari cara untuk meningkatkan kesan pembelajaran kumpulan (Oliphant, & Brundin 2019). Dengan Analitik Pembelajaran menjadi satu pendekatan yang berpotensi untuk mengukuhkan penyertaan dan kerjasama antara peserta, dan pada masa yang sama dapat membantu guru membuat keputusan dan mengukur kesan aktiviti (Lobo, Ortega & Hernández 2020).

II. KAJIAN LITERATUR

A. Analitik Pembelajaran

Analitik pembelajaran merujuk kepada pengukuran, pengumpulan, analisis dan pelaporan data tentang pelajar, untuk tujuan memahami dan mengoptimumkan pembelajaran dan persekitaran di mana ia berlaku. Analitik pembelajaran boleh memudahkan penilaian keberkesanan pedagogi dalam amalan pengajaran. Ia mempunyai potensi untuk menyumbang kualiti pengajaran dan pembelajaran yang inovatif dan adaptif untuk disesuaikan dengan kebolehan kognitif individu pelajar (Khine 2018).

Menurut laporan Horizon Edisi Pendidikan Tinggi 2019, yang dihasilkan oleh Inisiatif Pembelajaran EDUCAUSE, mengenal pasti bahawa analitik pembelajaran adalah salah satu strategi dan teknologi digital yang dijangka memasuki penggunaan arus perdana dalam masa terdekat dan bidang analisis pembelajaran dapat memberi perubahan dalam pendidikan pelajar semasa dan pelajar sepanjang hayat. Data analisis pembelajaran ialah set maklumat yang dikumpul tentang pelajar, persekitaran pembelajaran, interaksi pembelajaran dan hasil pembelajaran. Pembelajaran analisis membolehkan maklumat objektif tentang prestasi pelajar dijejaki dengan menggunakan data yang diperoleh secara automatik daripada aktiviti mereka seperti komen dan perkongsian dokumen (Sánchez, Calle-Alonso & Vega-Rodríguez 2022).

B. Pembelajaran Kolaboratif

Pembelajaran kolaboratif ialah pendekatan pendidikan menggunakan kumpulan untuk meningkatkan pembelajaran melalui bekerjasama. Di mana ia memerlukan pembelajaran bersama atau dalam kumpulan yang tidak boleh diselesaikan secara individu (Mustakim, Trisnaningsih & Adha 2021). Strategi pembelajaran kolaboratif dalam pengajaran moden membantu pelajar untuk belajar secara berkesan dalam kumpulan yang seterusnya menyemai di kalangan mereka pelbagai nilai-nilai seperti kerjasama, toleransi, kejujuran dan persaudaraan (Mehtar, & Kaur 2021). Pembelajaran kolaboratif ialah sejenis mod pembelajaran yang boleh membuatkan pelajar menyelesaikan tugas yang diberikan secara kolaboratif dalam kumpulan atau pasukan untuk menggalakkan pembelajaran. Pembelajaran kolaboratif dijalankan dalam kumpulan pembelajaran (dua hingga empat orang) dan ia bertujuan untuk menyelesaikan masalah melalui perundingan, perbincangan, dan persaingan.

C. Integrasi Analitik Pembelajaran dan Pembelajaran Kolaboratif

Dengan meneroka potensi pembelajaran kolaboratif sebagai intervensi dalam kombinasi dengan sistem ramalan dapat membantu untuk meningkatkan prestasi pelajar serta sistem visualisasi yang dibangunkan boleh menyokong untuk mengesan dan memantau prestasi pelajar, kumpulan dan keseluruhan kelas untuk membantu guru dalam pengumpulan data prestasi semula pelajar (Rafique et al. 2021). Analisis pembelajaran dalam persekitaran teknologi maklumat telah membantu memahami keseluruhan proses pembelajaran pelajar dalam kumpulan, menganalisis masalah ini dalam pembelajaran kolaboratif dan mencari cara untuk meningkatkan kesan pembelajaran kumpulan (Zhang et al. 2019). Analitik pembelajaran boleh mengumpul data yang dijana pengguna daripada aktiviti pembelajaran dan menawarkan trend dalam penglibatan pembelajaran. Menganalisis trend tersebut boleh mendedahkan tingkah laku pembelajaran pelajar dan mengenal pasti gaya pembelajaran mereka.

Pendidikan Berpusatkan Pelajar

Pembelajaran berpusatkan pelajar adalah pendekatan pembelajaran di mana pelajar memilih bukan sahaja apa yang hendak dipelajari tetapi juga bagaimana dan mengapa topik itu mungkin menarik. Kajian menunjukkan bahawa Pembelajaran Berpusatkan Pelajar telah terbukti sebagai cara pembelajaran pelajar yang lebih berkesan dalam menyampaikan pengetahuan dan kemahiran, serta atribut-pengintegrasian kepada pelajar berbanding dengan Pembelajaran Berpusatkan Guru. Pelajar akan menikmati pelajaran dan melibatkan diri secara aktif dalam pembelajaran mereka, dengan itu meningkatkan purata kadar pengekalan apa yang telah mereka pelajari (Lau 2020). Kaedah pengajaran berpusatkan guru, tumpuan diberikan kepada guru dan isi kandungan yang perlu dipelajari sedangkan dalam kes itu daripada kaedah pengajaran berpusatkan pelajar, dimana penekanan yang besar diberikan kepada pelajar dan proses pembelajaran (Egne 2022). Pembelajaran berpusatkan pelajar meletakkan keperluan dan minat pelajar sebagai keutamaan, tetapi ia juga bermakna pelajar yang merupakan sebahagian daripada komuniti bilik darjah yang perlu mengambil lebih tanggungjawab untuk pembelajaran mereka sendiri (Tran, & Le 2018). Aplikasi berkonsepkan kolaboratif adalah untuk menggalakan pendekatan berpusatkan pelajar proses kerjasama dalam talian akan menggalakkan di mana pelajar diberi keutamaan untuk merancang, menyelesaikan dan berkomunikasi sendiri.

D. Analitik pembelajaran untuk Kaedah Berpusatkan Pelajar

Analitik membolehkan pendidik melihat laporan yang berkaitan dengan prestasi pelajar melalui perbandingan dan penyertaan pelajar dalam perbincangan. Penggunaan papan pemuka, pelajar juga boleh bekerjasama dengan rakan sekelas mereka melalui perbincangan. Papan pemuka membantu pelajar supaya mereka dapat melihat impak aktiviti ini terhadap kemajuan mereka, dan membolehkan mereka mengenal pasti tindakan selanjutnya yang perlu diambil sebagai persediaan sebelum menghadapi peperiksaan akhir (Corrin, & De Barba 2014). Dalam kajian oleh (Safsouf, Mansouri & Poirier 2021), telah mereka bentuk antara muka papan pemuka alat baru, dinamakan TaBAT, yang membolehkan pelajar menggambarkan proses pembelajaran mereka. Penggunaan papan pemuka, pelajar juga boleh bekerjasama dengan rakan sekelas mereka melalui perbincangan. Variasi papan pemuka boleh benarkan kotak teks terbuka di mana pelajar boleh menyediakan sendiri cadangan (Jivet et al. 2021).

III. REKA BENTUK APLIKASI

Analisis ciri-ciri aplikasi dijalankan dengan mengenal pasti keperluan reka bentuk aplikasi. Elemen yang telah dianalisis perlu dikelompokkan mengikut komponen yang sama bagi proses pembangunan reka bentuk. Komponen reka bentuk yang telah dikenal pasti digambarkan melalui gambar rajah dan perkaitan antara komponen.

A. Elemen Reka bentuk Pembelajaran Kolaboratif

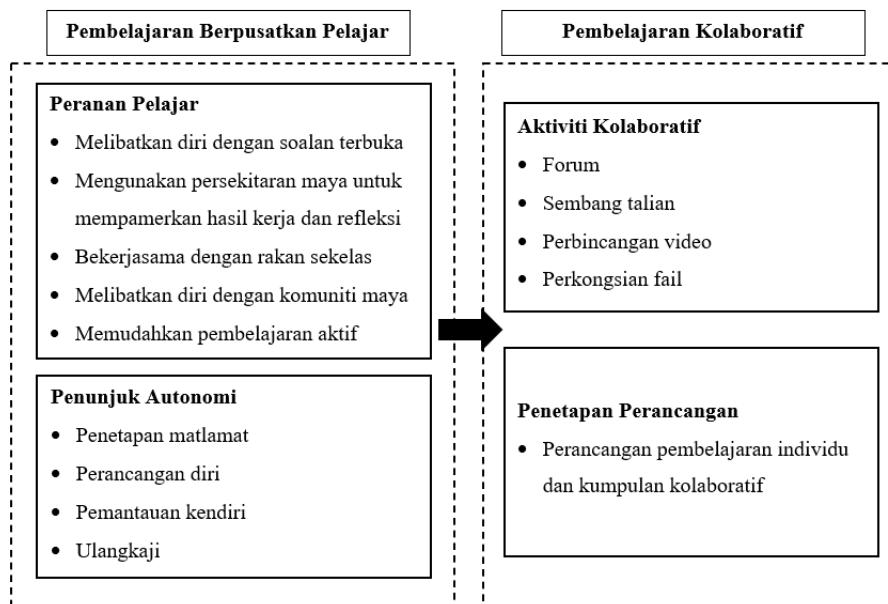
Dua elemen utama yang menjadi teras pembentukan reka bentuk adalah ciri-ciri pembelajaran kolaboratif dan analitik pembelajaran. Analisis melihat kepada ciri-ciri pembelajaran kolaboratif itu yang menurut kajian lepas pembelajaran kolaboratif ialah satu situasi di mana dua atau lebih orang belajar yang cuba mempelajari sesuatu bersama-sama. Berdasar elemen yang disenaraikan, empat aktiviti utama kolaboratif secara atas talian dipilih sebagai fasiliti kolaboratif, dimana yang dirasakan mampu memenuhi elemen kolaboratif. Hasil daripada aktiviti kolaboratif tersebut, data penglibatan pelajar akan dianalisis bagi menentukan kadar penyertaan pelajar mengikut pembelajaran kolaboratif dalam kumpulan kelas masing-masing. Beberapa analisis telah dibuat sebelum ini bagi melihat indikator yang sesuai digunakan untuk mewakili setiap penglibatan pelajar.

Jadual 1 Pertunjuk yang terlibat bagi setiap elemen fasiliti kolaboratif aplikasi

Elemen Fasiliti Kolaboratif	Penunjuk (<i>Indicator</i>) Yang Digunakan	Sumber Rujukan
1. Forum	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan membuat siaran (posting) • Bilangan maklumbalas yang dihantar daripada rakan • Bilangan maklumbalas yang dihantar kepada rakan • Jumlah masa dalam minit, dihabiskan untuk forum 	(Safsouf et al., 2021) (Wise et al., 2014) (Wakjira, & Bhattacharya 2021)
2. Sembang Dalam Talian (<i>Chat Room</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar pelajar log masuk ke sembang talian • Jumlah bilangan mesej harian yang dihantar • Peratusan penyertaan 	(Wakjira & Bhattacharya, 2021)
3. Perkongsian Fail (<i>File Sharing</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan dokumen yang dikongsi mengikut jenis • Bilangan kandungan fail yang dilihat • Peratus dokumen yang dikongsi setiap bualan 	(Ahmad et al. 2022) dan (Wise, Zhao & Hausknecht 2014),
4. Perbincangan Video (<i>Video Confrence</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Kadar pelajar log masuk ruang perbincangan • Jumlah masa dalam minit, dihabiskan perbincangan video • Peratusan penyertaan 	(Huang, 2022)
5. Rumusan (<i>Summary</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Bilangan penyertaan aktiviti keseluruhan • Jumlah masa dalam minit, dihabiskan bagi setiap aktiviti • Peratus prestasi 	(Ahmad et al., 2022) dan (Wise et al. 2014)

B. *Hubungkait Pembelajaran Berpusatkan Pelajar dengan Pembelajaran Kolaboratif*

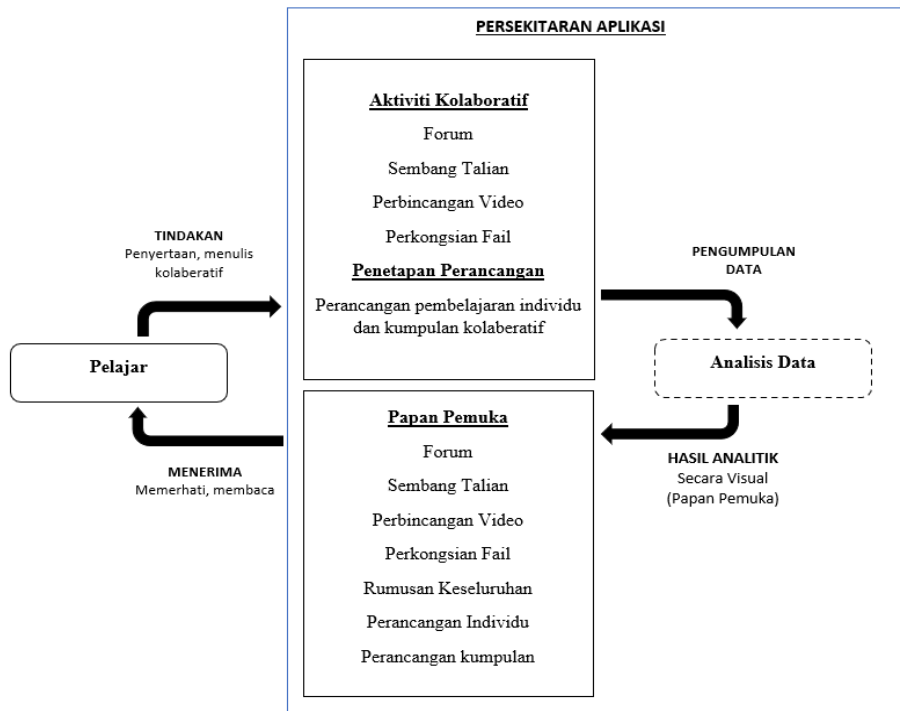
Kerjasama dalam pembelajaran ialah proses bekerjasama untuk menyelesaikan masalah, menyelesaikan tugas atau projek. Oleh itu, reka bentuk ini menumpukan pembelajaran kolaboratif yang berpusatkan kepada pelajar, dimana pelajar boleh menetapkan sendiri perancangan jadual pembelajaran mereka mengikut tugas yang diberi sepanjang semester. Pelajar boleh berinteraksi dengan rakan sekelas melalui aktiviti kolaboratif dan membuat perancangan bersama bagi pengurusan kerja kumpulan. Rajah 1 menunjukkan kerangka hubung kait pembelajaran berpusatkan pelajar dengan pembelajaran kolaboratif. Reka bentuk ini dapat menghasilkan analisis yang dapat dilihat sendiri oleh pelajar dari perancangan yang telah dibuat bagi melihat pencapaian aktiviti sama ada mencapai matlamat yang dirancang atau sebaliknya.



Rajah 1 Kerangka hubung kait pembelajaran berpusatkan pelajar dengan pembelajaran kolaboratif

C. *Pembentukan Reka Bentuk Aplikasi*

Elemen yang telah dikenal pasti dikelompokkan seperti di dalam rajah 2. Di dalam persekitaran aplikasi, merangkumi proses aktiviti kolaboratif. Di mana pelajar akan bertindak dalam penyertaan forum, sembang talian, perbincangan video dan perkongsian fail. Pelajar juga boleh membuat penetapan perancangan bagi individu dan kumpulan. Data dari tindakan pelajar akan dikumpul dan dianalisis dan hasilnya akan dipapar dalam bentuk papan pemuka untuk forum, sembang talian, perbincangan video, perkongsian fail, rumusan keseluruhan, perancangan individu dan kumpulan. Pelajar dapat melihat hasil analisis pada papan pemuka di dalam antara muka pelajar bagi membolehkan pelajar membuat penilaian sendiri tahap keaktifan mereka dalam kumpulan kolaboratif dan dalam memenuhi matlamat perancangan mereka.



Rajah 2 Kerangka kerja proses reka bentuk aplikasi

IV. REKA BENTUK PROTOTAIP

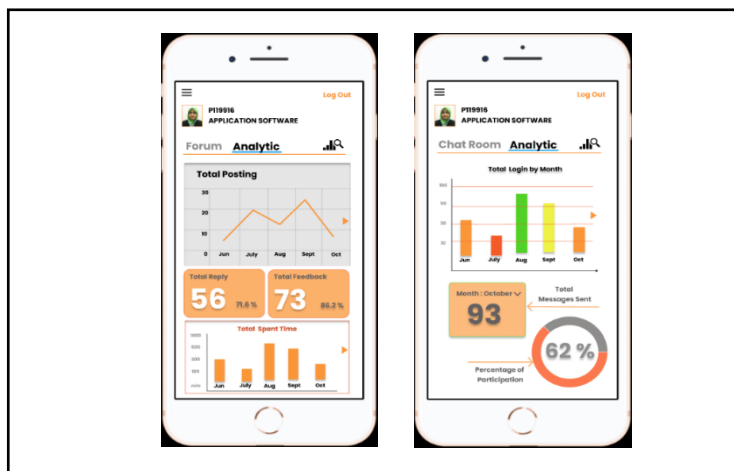
Reka bentuk aplikasi dijalankan melalui pembangunan prototaip fideliti rendah dan prototaip fideliti tinggi berdasarkan implementasi komponen reka bentuk analitik pembelajaran bagi mempromosikan pembelajaran kolaboratif dan berpusatkan kepada pelajar. Pembangunan prototaip aplikasi fideliti rendah dijalankan melalui penghasilan papan cerita. Papan cerita terdiri daripada lakaran-lakaran bagi menggambarkan reka bentuk antara muka prototaip.

Pembangunan prototaip aplikasi fideliti tinggi melibatkan pembangunan reka bentuk antara muka aplikasi. Aktiviti yang dilaksanakan dalam pembangunan antara muka aplikasi ialah susun atur elemen aplikasi seperti butang, medan teks dan ikon. Prototaip ini bertujuan untuk memberi gambaran mengenai dengan lebih jelas reka bentuk antara muka aplikasi ini dengan menerapkan elemen dan ciri-ciri yang telah dikaji sebelum ini. Berdasarkan elemen-elemen kolaboratif, empat(4) fasiliti utama kolaboratif secara atas talian dipilih dimana yang dirasakan mampu memenuhi elemen kolaboratif tersebut.



Rajah 3 Antara muka prototaip bagi fasiliti kolaboratif

Analisis dibuat berdasarkan daripada hasil aktiviti kolaboratif pelajar, iaitu data penglibatan pelajar akan dianalisis bagi menentukan kadar penyertaan pelajar mengikut pembelajaran kolaboratif disertai. Pembangunan reka bentuk prototaip bagi paparan analitik adalah berdasarkan indikator yang sesuai digunakan untuk mewakili setiap penglibatan pelajar.



Rajah 4 Antara muka prototaip bagi analitik kadar bilangan siaran (*posting*)

Reka bentuk antara muka prototaip ini menumpukan pembelajaran kolaboratif yang berpusatkan kepada pelajar, dimana pelajar boleh menetapkan sendiri perancangan jadual pembelajaran mereka mengikut tugas yang diberi.

V. DAN PENGUJIAN PAKAR

Pengujian reka bentuk dijalankan bagi mendapatkan kesahan pakar terhadap ketepatan konsep aplikasi, kesesuaian pemilihan elemen dan hubung kait antara elemen dalam reka bentuk aplikasi. Pengesahan reka bentuk dilaksana oleh pakar akademik daripada bidang pendidikan. Prototaip aplikasi dibangunkan berdasarkan implementasi berdasarkan elemen reka bentuk pembelajaran kolaboratif, data dalam analitik pembelajaran dan konsep dalam pembelajaran berpusatkan pelajar dan hubungkait pembelajaran berpusatkan pelajar. Penilaian pakar dijalankan untuk mengesah reka bentuk kajian yang telah dibangunkan. Hasil analisis penilaian yang telah diperolehi, dikategorikan kepada tiga faktor dan Jadual 2, menunjukkan rumusan keseluruhan dari penilaian yang telah dijalankan.

Jadual 2 Rumusan analisis hasil pengujian pakar

Konstruk	Skor Min	Skala
Faktor 1: Elemen Pembelajaran Kolaboratif		
A. Fasiliti dalam aplikasi	4.45	Setuju
B. Elemen pembelajaran kolaboratif	4.52	Setuju
C. Kesan kepada pelajar	4.30	Setuju
Faktor 2: Penggunaan Analitik Pembelajaran	4.45	Setuju
Faktor 3: Ciri Pembelajaran Berpusatkan Pelajar	4.36	Setuju

VI. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, kajian ini telah berjaya menghasilkan satu reka bentuk aplikasi analitik pembelajaran bagi mempromosikan pembelajaran kolaboratif dan berpusatkan pelajar. Reka bentuk ini memfokus kepada tiga komponen utama dalam kajian reka bentuk aplikasi ini iaitu elemen pembelajaran kolaboratif, penggunaan analitik pembelajaran dan ciri pembelajaran berpusatkan pelajar. Daripada kajian ini diharapkan dapat membantu sebagai panduan pada masa hadapan dalam pembangunan aplikasi pendidikan dan mengalakkan kaedah pembelajaran berkumpulan, kerjasama dan berpusatkan pelajar.

PENGAKUAN

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Fakulti Sains dan Teknologi Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia kerana memberi peluang kepada penulis untuk menjalankan penyelidikan ini.

RUJUKKAN

- Ahmad, A., Schneider, J., Griffiths, D., Biedermann, D., Schiffner, D., Greller, W. & Drachsler, H. 2022. Connecting the dots – A literature review on learning analytics indicators from a learning design perspective. *Journal of Computer Assisted Learning*, (June). doi:10.1111/jcal.12716
- Corrin, L. & De Barba, P. 2014. Exploring students' interpretation of feedback delivered through learning analytics dashboards. *Proceedings of ASCILITE 2014 - Annual Conference of the Australian Society for Computers in Tertiary Education*, 629–633.
- Dietz-Uhler, B. & Hurn, J. E. 2013. Using Learning Analytics to Predict (and Improve) Student Success: A Faculty Perspective. *Journal of Interactive Online Learning* www.ncolr.org/jiol, 12(1). Retrieved from www.ncolr.org/jiol
- Egne, R. M. 2022. Pedagogical Science Practices in Public Higher Education Institutions of Ethiopia: Progress Made but Challenges Remain. *Athens Journal of Education*, 9(2), 303–324. doi:10.30958/AJE.9-2-7
- Jivet, I., Wong, J., Scheffel, M., Valle Torre, M., Specht, M. & Drachsler, H. 2021. Quantum of choice: How learners' feedback monitoring decisions, goals and self-regulated learning skills are related. *ACM International Conference Proceeding Series*, 416–427. doi:10.1145/3448139.3448179
- Jones, K. M. L. 2019. Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). doi:10.1186/s41239-019-0155-0
- Khine, M. S. 2018. Learning Analytics for Student Success: Future of Education in Digital Era. *The European Conference on Education 2018*, (September). Retrieved from <https://papers.iafor.org/submission40028/>
- Lau, H. S. 2020. Comparing the effectiveness of student-centred learning (SCL) over teacher-centred learning (TCL) of economic subjects in a private university in Sarawak. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 10(10), 147–160.
- Lobo, R., Ortega, A. & Hernández, D. 2020. *Towards reward-based gamification in Collaborative Learning Flow Patterns based on learning analytics*.
- Mehar, D. R. & Kaur, P. 2021. Enhancement of learning through collaborative learning techniques. *New Man Journal of Multidisciplinary Studies*, 4(9), 29–38.
- Mustakim, Trisnaningsih & Adha, M. M. 2021. The Effectiveness of Online Collaborative Learning During Covid-19 Pandemic 513, 256–262. doi:10.2991/assehr.k.201230.115
- Oliphant, T. & Brundin, M. R. 2019. Conflicting values: An exploration of the tensions between learning analytics and academic librarianship. *Library Trends*, 68(1), 5–23. doi:10.1353/lib.2019.0028
- Piety, P. J. 2020. *Expanding the Frame: Designing a Learning Analytics System Using a Theory of Learning Learning analytics: A significant movement to use data to support learning*.

- Rafique, A., Khan, M. S., Jamal, M. H., Tasadduq, M., Rustam, F., Lee, E., Washington, P. B. et al. 2021. Integrating Learning Analytics and Collaborative Learning for Improving Student's Academic Performance. *IEEE Access*, 9, 167812–167826. doi:10.1109/ACCESS.2021.3135309
- Safsouf, Y., Mansouri, K. & Poirier, F. 2021. TABAT : DESIGN AND EXPERIMENTATION OF A LEARNING ANALYSIS DASHBOARD FOR TEACHERS AND 20.
- Sánchez, C. J. P., Calle-Alonso, F. & Vega-Rodríguez, M. A. 2022. Learning analytics to predict students' performance: A case study of a neurodidactics-based collaborative learning platform. *Education and Information Technologies*,. doi:10.1007/s10639-022-11128-y
- Schumacher, C. & Ifenthaler, D. 2016. *FEATURES STUDENTS REALLY EXPECT FROM LEARNING ANALYTICS*. Retrieved from www.audiotranskription.de
- Sousa, E. B. G. d., Alexandre, B., Ferreira Mello, R., Pontual Falcão, T., Vesin, B. & Gašević, D. 2021, September 27. Applications of Learning Analytics in High Schools: A Systematic Literature Review. *Frontiers in Artificial Intelligence*,. Frontiers Media S.A. doi:10.3389/frai.2021.737891
- Tran, T. & Le, P. 2018. Student-centered Learning in Higher Education in Vietnam.
- Wise, A., Zhao, Y. & Hausknecht, S. 2014. Learning Analytics for Online Discussions: Embedded and Extracted Approaches. *Journal of Learning Analytics*, 1(2), 48–71. doi:10.18608/jla.2014.12.4
- Zhang, X., Meng, Y., Ordóñez de Pablos, P. & Sun, Y. 2019. Learning analytics in collaborative learning supported by Slack: From the perspective of engagement. *Computers in Human Behavior*, 92, 625–633. doi:10.1016/j.chb.2017.08.012