

SISTEM PEMINDAHAN KREDIT
UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA
(E-CREDIT UKM)

NG SING TI

MASURA BINTI RAHMAT

*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi,
Selangor Darul Ehsan, Malaysia*

ABSTRAK

Proses pemindahan kredit semasa di Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), khususnya untuk pelajar diploma adalah kurang cekap dan memakan masa. Hal ini kerana pelajar diploma perlu mengisi borang secara manual, mengumpul semua dokumen yang diperlukan, dan menghantar borang tersebut melalui e-mel kepada Ketua Program untuk penilaian oleh fakulti dan pusat Citra selepas membayar RM100 melalui sistem e-kewangan UKM. Penilaian pemindahan kredit juga dilakukan secara manual oleh Ketua Program fakulti dan Pusat Citra tetapi status dan notifikasi permohonan pemindahan kredit tidak diketahui oleh pelajar. Oleh itu, sistem E-credit UKM akan dibangunkan untuk mengurus proses permohonan pemindahan kredit pelajar diploma dan menjejaki status permohonan secara masa nyata di mana pelajar diploma akan menerima notifikasi status permohonan sama ada lulus atau ditolak melalui sistem dan e-mel bagi meningkatkan kecekapan proses. Tambahan pula, Ketua Program juga dapat menilai dan meluluskan pemindahan kredit dengan lebih mudah melalui system tersebut. Sistem ini akan memperkemas keseluruhan proses, mengurangkan kesilapan, dan mewujudkan aliran kerja yang lebih efisien untuk pelajar diploma dan pentadbir. Sistem akan dibangunkan dengan menggunakan React Native, Javascript manakala pangkalan data adalah menggunakan MySQL. Bahasa pengaturcaraan yang akan digunakan semasa pembangunan sistem adalah HTML, CSS dan PHP. Metodologi yang akan digunakan adalah metodologi Agile yang mempunyai keistimewaan dalam membangunkan sistem yang berkualiti tinggi dalam jangkaan masa yang pendek dan boleh membuat perubahan dari semasa ke semasa. Pembangunan E-credit ini dapat memudahkan proses pemindahan kredit bagi pelajar diploma, Ketua Program Fakulti dan pusat Citra serta kakitangan Pusat Pengurusan Akademik di Universiti Kebangsaan Malaysia. Maklum balas pengguna menunjukkan antara aspek utama yang perlu ditambah baik ialah antara muka pengguna. Pernyataan “Saya rasa sistem ini menarik secara visual kepada saya.” menerima purata markah terendah (4.30), dengan kebanyakan cadangan tertumpu kepada penambahbaikan reka bentuk visual antara muka pengguna. Maklum balas juga mencadangkan penambahbaikan susun atur antara muka serta integrasi sistem secara langsung ke dalam laman web rasmi fakulti.

Kata kunci: pemindahan kredit, pelajar diploma, E-credit UKM, notifikasi masa nyata, React Native, MySQL, Agile

ABSTRACT

The process of credit transfer at Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) particularly for diploma students is inefficient and time-consuming. This is because diploma students must manually fill out forms, gather all required documents, and send the forms via email to the Head of Program for evaluation by the faculty and Citra Center after paying RM100 through the UKM e-finance system. The credit transfer evaluation is also done manually by the Head of Program and Citra Center but students are unaware of the application status or notifications. Therefore, the E-credit UKM system will be developed to manage the credit transfer application process for diploma students and track the application status in real-time. Diploma students will receive notifications about their application status whether approved or rejected through the system and email, thereby improving the efficiency of the process. Additionally, the Head of Program will be able to evaluate and approve credit transfers more easily using the system. This system will streamline the entire process, reduce errors, and create a more efficient workflow for diploma students and Head of Program. The system will be developed using React Native and JavaScript while the database will be built with MySQL. The programming languages used during system development will include HTML, CSS, and PHP. The Agile methodology will be adopted due to its strengths in delivering high-quality systems within a short time frame and its flexibility to accommodate changes. The development of the E-credit UKM system will simplify the credit transfer process for diploma students, Head of Program, the Citra Center, and the Academic Management Center staff at Universiti Kebangsaan Malaysia. User feedback highlighted the User Interface (UI) as a key area for improvement. The statement “Saya rasa sistem ini menarik secara visual kepada saya.” received the lowest average score (4.30), with most suggestions focusing on enhancing the UI's visual appeal. Feedback also suggested improvements to the interface layout and the direct integration of the system into the faculty's official website.

Keywords: credit transfer, diploma student, E-credit UKM, real time notification, React Native, MySQL, Agile

PENGENALAN

Proses pemindahan kredit di Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), terutamanya bagi pelajar diploma, kurang efisien dan memakan masa berdasarkan soal selidik yang telah dibuat. Pelajar diploma perlu mengisi borang permohonan secara manual, mengumpulkan dokumen yang diperlukan, dan menghantarnya melalui e-mel kepada Ketua Program untuk dinilai oleh fakulti dan pusat Citra. Proses ini juga melibatkan pembayaran RM100 melalui sistem e-kewangan UKM yang berasingan. Ketiadaan sistem berpusat untuk mengurus pemindahan kredit telah mengakibatkan proses yang membebankan bagi pelajar dan pentadbir, menyebabkan kelewatan dalam mendapat keputusan dan kekeliruan mengenai status permohonan pemindahan kredit.

Pembangunan projek Sistem Pemindahan Kredit UKM (E-credit UKM) bertujuan untuk mengurus dan memperkemas proses permohonan pemindahan kredit bagi pelajar diploma. Projek ini berusaha untuk meningkatkan kecekapan dan keberkesanan keseluruhan proses pemindahan kredit. Integrasi teknologi maklumat ke dalam persekitaran universiti telah dilaksanakan dengan matlamat utama untuk merevolusikan proses pendidikan dan

pembelajaran, sekaligus mengukuhkan strategi kejayaan pelajar (Nizar Ben Kasmia & Hamiche M'hamed, 2023). Melalui pembangunan sistem ini, pelajar akan dapat menghantar permohonan secara digital, menjejak status kelulusan secara masa nyata, dan menerima notifikasi mengenai keputusan permohonan sama ada lulus atau ditolak. Penyelesaian ini akan mengurangkan beban kerja manual bagi pentadbir fakulti, mempercepatkan proses pengambilan keputusan, dan meningkatkan kecekapan bagi pelajar.

KAJIAN LITERATUR

Sistem pemindahan kredit adalah komponen penting dalam institusi pendidikan untuk mengelakkan pengulangan kursus bagi pelajar yang telah menunjukkan penguasaan dalam subjek yang serupa di kolej atau universiti lain. Bagi memindahkan kredit yang relevan, institusi dapat mengurangkan masa dan beban kewangan pelajar dalam mencapai kemajuan yang lebih lancar ke arah kelulusan. Terdapat perbezaan antara pemindahan kredit secara mendatar dan menegak: pemindahan kredit mendatar merujuk kepada pemindahan kredit dalam bidang pengajian yang sama manakala pemindahan kredit menegak melibatkan pemindahan kredit antara bidang yang berbeza dengan mempunyai cabaran tersendiri (Azizan et al., 2021).

Terdapat beberapa sistem atau teknologi sedia ada yang telah ditunjukkan. Sistem yang dilaksanakan di Universiti Teknologi Rajamangala Isan menyokong akses dalam talian untuk pelajar dan penasihat. Sistem ini mengautomatiskan permintaan pemindahan kredit tetapi memerlukan peraturan yang telah ditetapkan untuk setiap pemindahan yang akan menghadkan fleksibiliti (Prachasan Vaenthaisong & Kitwatthanathawon, 2023).

Sistem Aplikasi Lanjutan digunakan terutamanya untuk kelayakan biasiswa, sistem penapisan berasaskan kandungan ini mengkategorikan pemohon berdasarkan kriteria tertentu. Walaupun tidak digunakan secara langsung untuk pemindahan kredit, mekanisme penapisan ini boleh menginspirasi kaedah pemeriksaan keserasian akademik yang lebih cekap (Sowndhariyaa & Nithya, 2021).

Proses pemindahan kredit di Kolej Universiti Penerbangan Malaysia (UNICAM) menekankan pendekatan yang tersusun dan mematuhi peraturan untuk memastikan kesahihan kerja kursus terdahulu. Pemohon dikehendaki mengemukakan silibus kursus yang terperinci dan transkrip rasmi yang mematuhi format Agensi Kelayakan Malaysia (MQA), bagi membuktikan padanan kandungan sekurang-kurangnya 80% dengan kurikulum UNICAM. Selain itu, sistem ini mengenakan had gred yang ketat iaitu hanya mempertimbangkan subjek di mana gred minimum C (50%) dicapai. Walaupun kaedah ini memastikan pengesahan yang teliti, kebergantungan kepada pengemukaan data secara manual dan analisis kandungan mungkin dapat dipertingkatkan pada masa depan dengan automasi pemprosesan dokumen dan pangkalan data akademik bersepadu untuk mempercepatkan proses penilaian dan mengurangkan beban pentadbiran.

METODOLOGI KAJIAN

Model Agile dipilih kerana ia boleh mengintegrasikan perancangan, pembangunan dan pengujian ke dalam proses secara berulang yang mengikut kesesuaian berdasarkan maklum balas pengguna dan keperluan yang berubah. Agile SDLC merangkumi pembangunan secara berulang, kerjasama dengan pelanggan, serta fleksibiliti dan kebolehsuaian. Dengan memecahkan projek kepada pecahan kecil membantu memastikan penyampaian komponen fungsional secara konsisten, mengurangkan masa pembangunan, dan meningkatkan kepuasan pengguna.

Fasa perjumpaan dan perancangan

Perjumpaan dan perancangan telah diadakan dengan sesi berkenalan dan perbincangan tajuk projek bersama dengan penyelia projek. Penerangan tentang aliran projek akhir tahun ini telah diberi oleh penyelia bagi memberikan idea tentang cara projek yang akan dijalankan. Selain itu, perancangan juga dijalankan berdasarkan jadual perancangan usulan projek yang telah disediakan dalam sistem SPID. Cara membuat metodologi dan perisian mereka bentuk sistem juga dibincangkan dalam fasa ini.

Fasa reka bentuk

Terdapat beberapa reka bentuk yang telah dijalankan dalam fasa ini iaitu reka bentuk senibina, reka bentuk pangkalan data, reka bentuk algoritma dan reka bentuk antara muka sistem. Reka bentuk senibina telah menerangkan reka bentuk sistem yang paling sesuai untuk digunakan semasa pembangunan sistem nanti. Seterusnya, reka bentuk pangkalan data pula adalah untuk menyenaraikan setiap entiti dan hubungan masing-masing dalam sistem seperti rajah entiti hubungan. Selain itu, reka bentuk algoritma di mana proses pembentukan algoritma bagi fungsi sistem yang terutama juga dihasilkan seperti algoritma bagi fungsi mengira jumlah kredit yang telah dipohon. Akhir sekali, reka bentuk antara muka dibuat untuk menyediakan lakaran antara muka pengguna bagi sistem ini dengan menggunakan cara reka bentuk antara muka fideliti tinggi.

Fasa pembangunan

Pembinaan sistem E-credit UKM akan bermula selepas memastikan perancangan dan reka bentuk bagi membangunkan sistem ini. Setiap fungsi sistem akan direka dalam fasa ini walaupun mempunyai kemungkinan dalam mengalami banyak perubahan untuk menyediakan fungsi yang lebih baik.

Fasa pengujian

Pengujian E-credit UKM akan diadakan di setiap kitaran peringkat. Proses pengujian ini akan diadakan dengan berulang sehingga sistem ini bersedia untuk pengguna dan berada dalam versi yang baik supaya setiap fungsi dalam sistem akan berfungsi dengan baik. Sekiranya kecacatan sistem dijumpai, pembetulan akan dilakukan dengan segera.

Pengujian kotak hitam dijalankan oleh seorang pensyarah FTSM, UKM, mengikut kes ujian yang telah dihasilkan pada 11 Jun 2025. Bagi pengujian kebolehgunaan pula, pengujian

diadakan secara dua kali. Pada pertama kali, sebanyak 18 orang pelajar diploma UKM telah terlibat dalam pengujian sistem ini melalui laman web. Selepas pelajar menggunakan sistem ini, pelajar diminta mengisi soal selidik kebolegunaan sistem E-credit UKM.

Pada pengujian kali kedua, dua orang Ketua Program telah terlibat dalam pengujian. Pengujian dijalankan pada 9 Julai 2025. Ketua Program yang terlibat diminta untuk menggunakan sistem ini dengan membuat penilaian dan pengesahan permohonan pemindahan kredit pelajar. Setelah Ketua Program tamat menggunakan sistem, Ketua Program diminta untuk mengisi soal selidik kebolegunaan sistem E-credit UKM. Pengujian ini berjaya mendapat 18 orang pelajar dan dua orang Ketua Program untuk menjadi responden soal selidik tersebut.

Maklum balas responden adalah berdasarkan aras persetujuan mereka terhadap semua item mengikut skala Likert lima mata seperti berikut: 1 - Sangat Tidak Setuju, 2 - Tidak Setuju, 3 - Agak Setuju, 4 - Setuju dan 5 - Sangat Setuju. Data yang diperoleh dianalisis melalui statistik deskriptif dengan menggunakan skor min daripada keseluruhan data. Jadual 1 menunjukkan jadual skala interpretasi skor min.

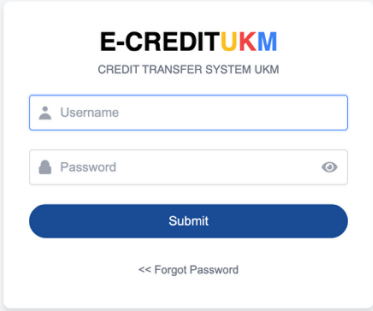
Jadual 1 Skala Interpretasi Min

Skor Min	Tafsiran
1.00 – 2.32	Rendah
2.33 – 3.65	Sederhana
3.66 – 5.00	Tinggi

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

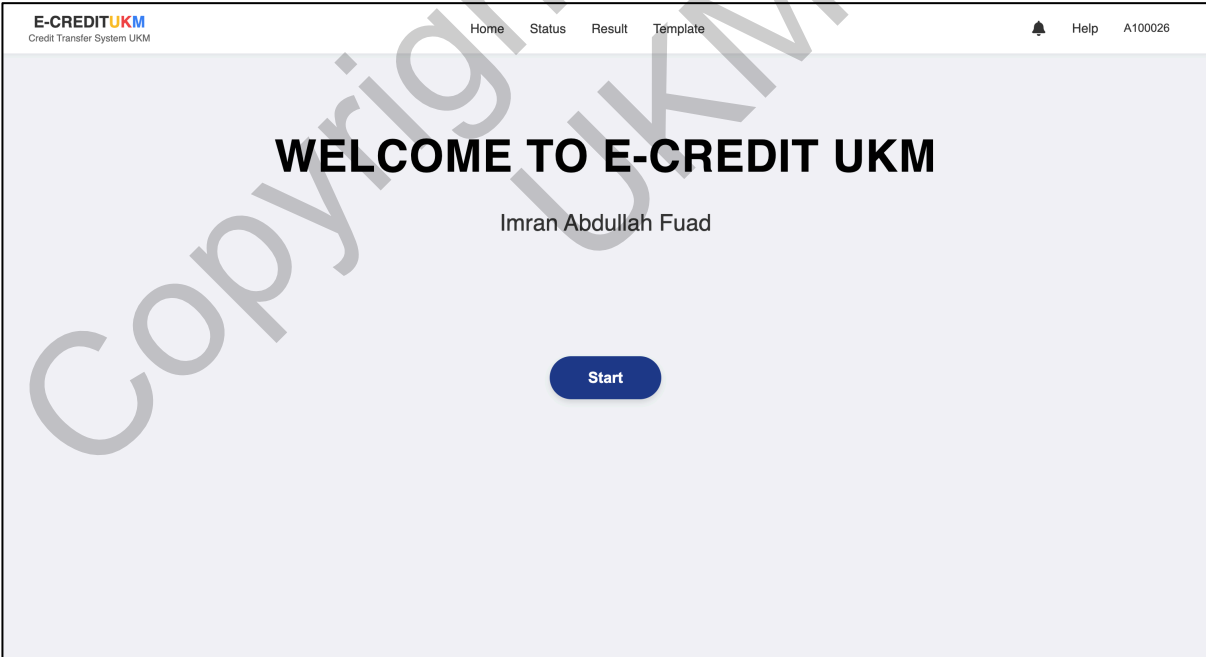
Sistem pemindahan kredit UKM (E-credit UKM) telah berjaya dibangunkan dan semua dokumentasinya telah dilengkapkan. Semasa proses pembangunan, sistem ini dibangunkan menggunakan VScode dengan bahasa pengaturcaraannya seperti Node.js, React.js, dan JavaScript. Pangkalan data yang digunakan ialah MySQL untuk memastikan pengguna boleh diteruskan pada setiap komputer.

Apabila memasuki sistem E-credit UKM, pengguna akan disambut dengan skrin Log Masuk. Untuk mula membuat permohonan atau pengesahan pemindahan kredit, pengguna dikehendaki untuk log masuk ke dalam sistem dengan memasukkan ID dan kata laluan di ruang yang disediakan lalu menekan butang 'Submit' seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1.



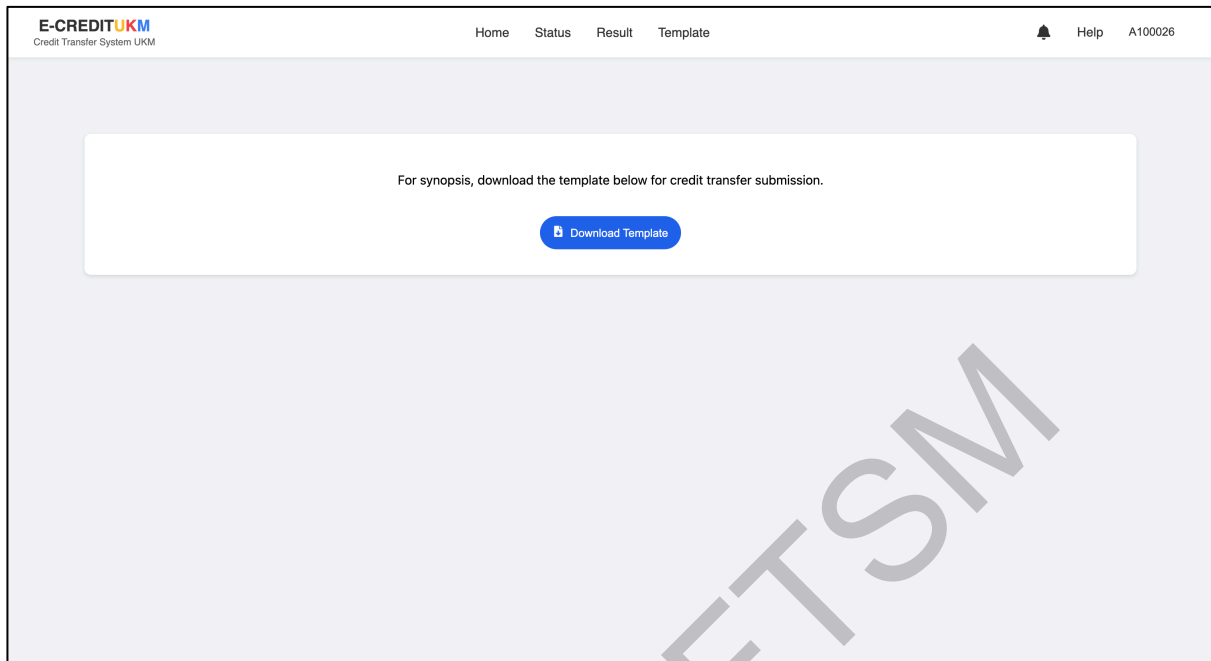
Rajah 1 Antara Muka Log Masuk

Apabila pelajar diploma log masuk, halaman log masuk adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2, di mana pelajar boleh memuat turun templat permohonan pemindahan kredit seperti yang dipaparkan di Rajah 3.



Rajah 2 Antara Muka Log Masuk

Pelajar perlu memuat turun templat permohonan pemindahan kredit dan mengisi sinopsis kursus seperti yang dipaparkan di Rajah 3 dan Rajah 4.



Rajah 3 Antara Muka Muat Turun Templat

COURSE SYNOPSIS

Subject Planning for Semester: ____ / ____ (Semester ____ Academic Session ____ / ____)

Subject: _____

Subject Code: _____

Credit Hours: _____

Faculty: _____

Passing Mark: _____

Prerequisite Equivalency: _____

Synopsis:

Objectives:

Contact Hour: _____

References:

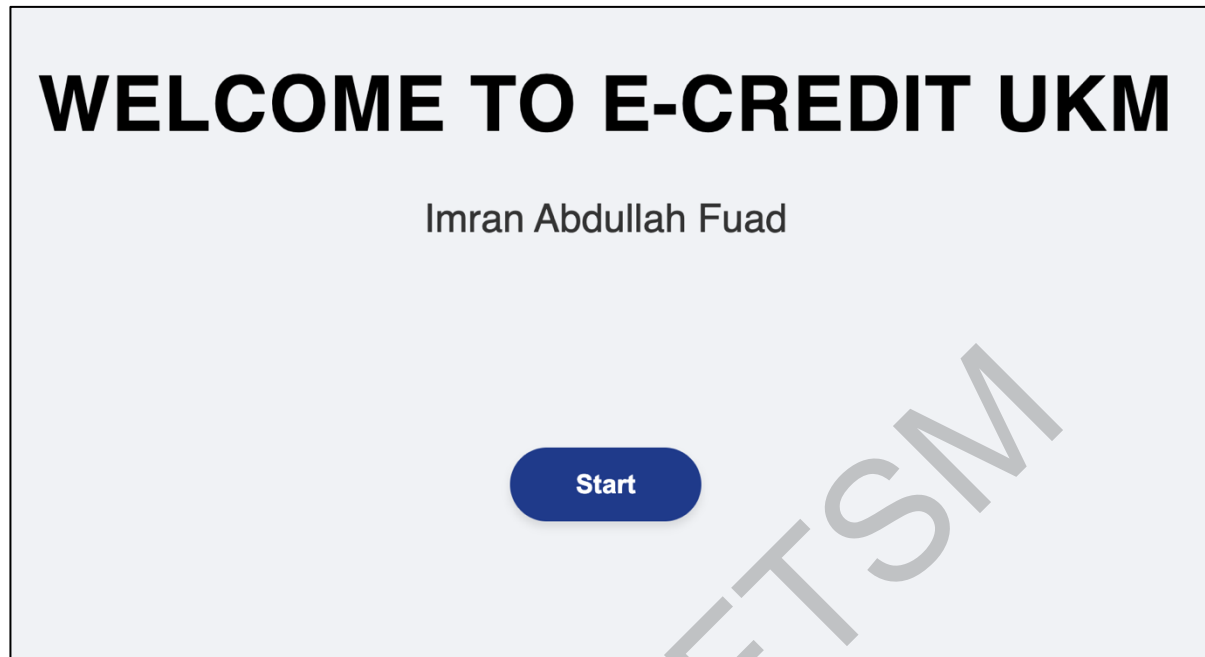
1. _____

2. _____

3. _____

Rajah 4 Antara Muka Templat

Selepas itu, pelajar boleh kembali ke laman utama untuk membuat permohonan pemindahan kredit dengan menekan butang “Start” seperti yang ditunjukkan di Rajah 5.



Rajah 5 Antara Muka Laman Utama

Rajah 6 memaparkan antara muka maklumat pelajar di mana pelajar perlu mengisi maklumat peribadi sendiri dalam halaman ini.

Rajah 6 Antara Muka Maklumat Pelajar

Pelajar perlu menekan butang “Next” selepas mengisi maklumat peribadi dan antara muka penghantaran dokumen akan dipaparkan seperti yang ditunjukkan di Rajah 7. Pelajar dikehendaki untuk menghantar dokumen-dokumen seperti resit pembayaran permohonan pemindahan kredit, transkrip akademik, dan sinopsis kursus dalam bentuk PDF.

E-CREDITUKM
Credit Transfer System UKM

Home Status Result Template

Step 2: Submit all the documents required:

- 1 Upload Your Payment Receipt *
Choose File No file chosen
- 2 Upload Your Academic Transcript *
Choose File No file chosen
- 3 How long ago was your previous qualification? (Based on Academic Transcript) *
Year(s) ▼
- 4 Synopsis / Course content from previous IPTA/IPTS *
Choose File No file chosen

Back Next

Rajah 7 Antara Muka Penghantaran Dokumen

Rajah 8 menunjukkan antara muka pemindahan kredit di mana pelajar diploma perlu mengisikan maklumat seperti kod subjek, nama subjek dan gred yang diambil sebelumnya mengikut transkrip akademik dahulu dan juga kod subjek serta nama subjek yang perlu dipindah kredit. Pelajar perlu menekan butang “Submit” untuk menyelesaikan proses permohonan pemindahan kredit. Jumlah kredit yang dipindah akan dikira secara automatik mengikut subjek yang dipilih dalam halaman ini.

E-CREDITUKM
Credit Transfer System UKM

Home Status Result Template

Student Details Document Submit Credit Transfer

Step 3: Fill in the subjects to be transferred with grades:

Course From Subject Name and Code	Grade	>	Course To Subject Name and Code	Unit	Category	Actions
MM1 Discrete mathems	A ▼		TTTU2983 ADVANCED DATABASES ▼	3	FACULT ▼	Remove
EE1 English	A ▼		LMCE1072 ACADEMIC LITERACY ▼	5	CITRA ▼	Remove

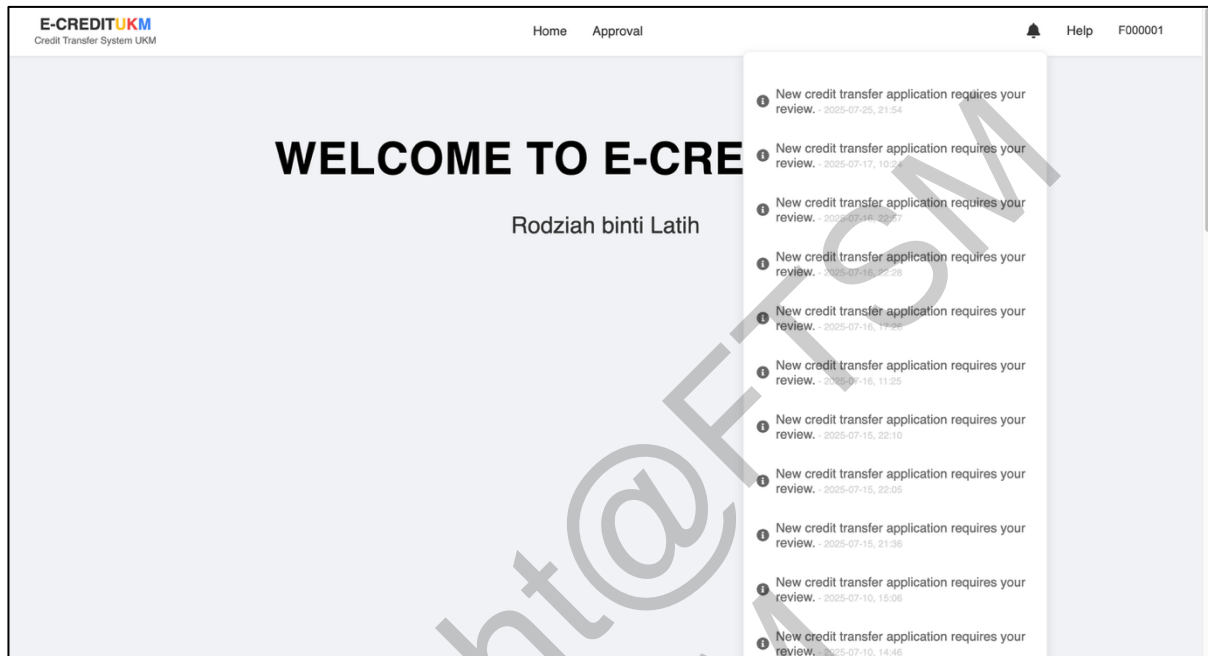
Add

Back Submit

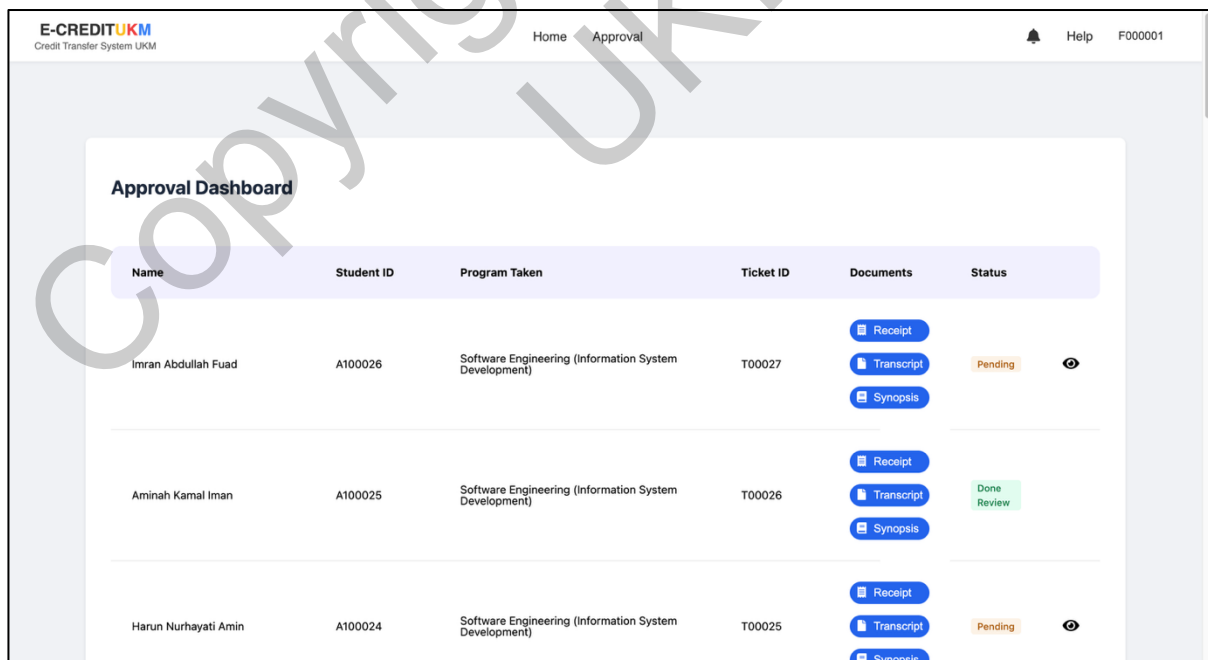
Rajah 8 Antara Muka Pemindahan Kredit

Setelah itu, Ketua Program fakulti dan pusat Citra boleh membuat pengesahan permohonan

pemindahan kredit pelajar dengan log masuk sistem dan notifikasi bahawa permohonan baru akan dipaparkan di antara muka notifikasi pemindahan kredit seperti ditunjukkan dalam Rajah 9. KP fakulti dan pusat Citra boleh membuat pengesahan permohonan pemindahan kredit pelajar dengan menekan icon mata seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 10. Resit pembayaran, akademik transkrip dan sinopsis kursus juga boleh diperiksa dalam halaman ini.



Rajah 9 Antara Muka Notifikasi



Rajah 10 Antara Muka Pengesahan Fakulti/Citra

KP fakulti dan pusat Citra boleh membuat pengesahan permohonan pemindahan kredit dengan menekan “Approve” atau “Reject” dalam antara muka butiran pengesahan

fakulti/Citra seperti Rajah 11. Rajah 12 telah memaparkan antara muka penolakan pemindahan kredit di mana Ketua Program fakulti atau pusat Citra memberikan sebab kepada penolakan pemindahan kredit tersebut. Ciri ini memastikan akauntabiliti dan memberikan penjelasan dengan mewajibkan Ketua Program untuk memasukkan alasan bagi keputusan mereka di mana sebab penolakan boleh ditulis dan memudahkan rujukan masa depan.

E-CREDITUKM
Credit Transfer System UKM

Home Approval

Help F000001

Credit Transfer Details (IMRAN ABDULLAH FUAD A100026)

Course From Subject Name and Code	Grade	Course To Subject Name and Code	Action
MM1 Discrete mathematics	A	TTTU2983 Advanced Databases	Approve Reject

Submit

Rajah 11 Antara Muka Butiran Pengesahan Fakulti/Citra

E-CREDITUKM
Credit Transfer System UKM

Home Approval

Help F000001

Credit Transfer Details (IMRAN ABDULLAH FUAD A100026)

Course From Subject Name and Code

MM1 Discrete mathematics

Course To Subject Name and Code

TTTU2983 Advanced Databases

Action

Approve Reject

Rejection Reason

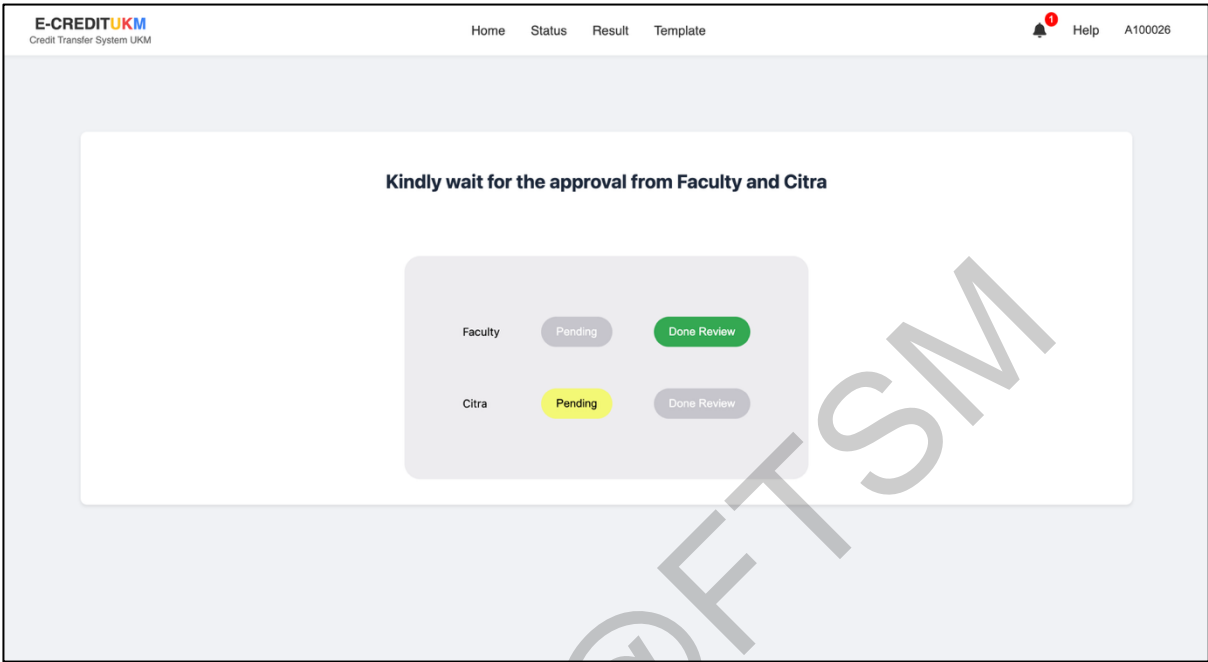
Type your reason here...

Confirm Cancel

Rajah 12 Antara Muka Penolakan Pemindahan Kredit

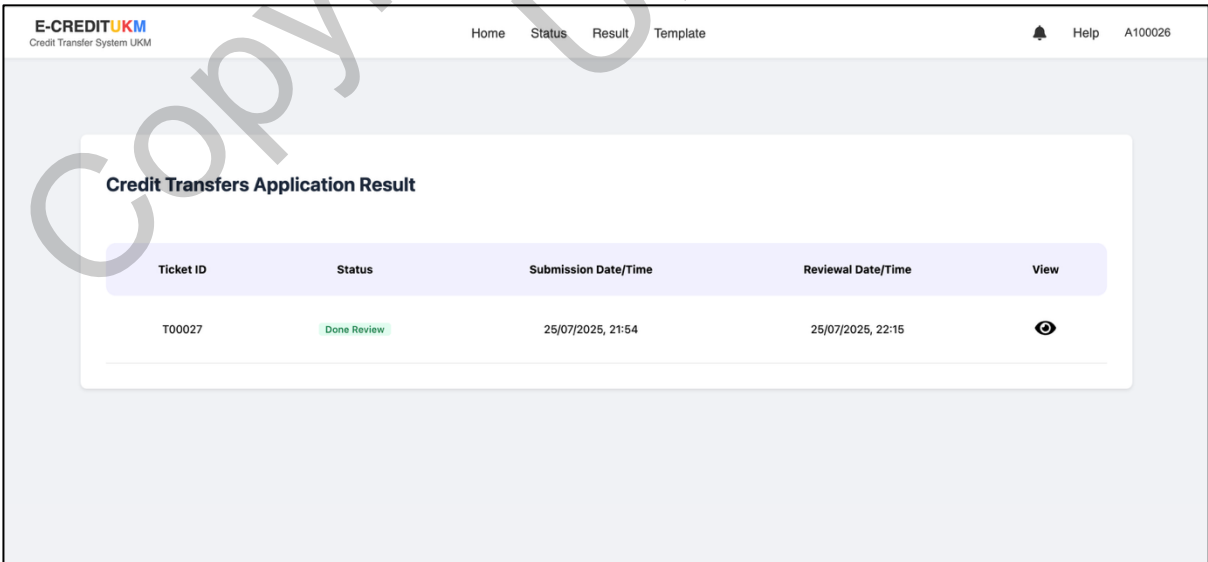
Pelajar diploma akan menerima notifikasi bahawa pengesahan subjek fakulti atau subjek Citra telah selesai dan memeriksa status pengesahan pemindahan kredit di halaman status

pemindahan kredit seperti yang ditunjukkan di Rajah 13.



Rajah 13 Antara Muka Status Pemindahan Kredit

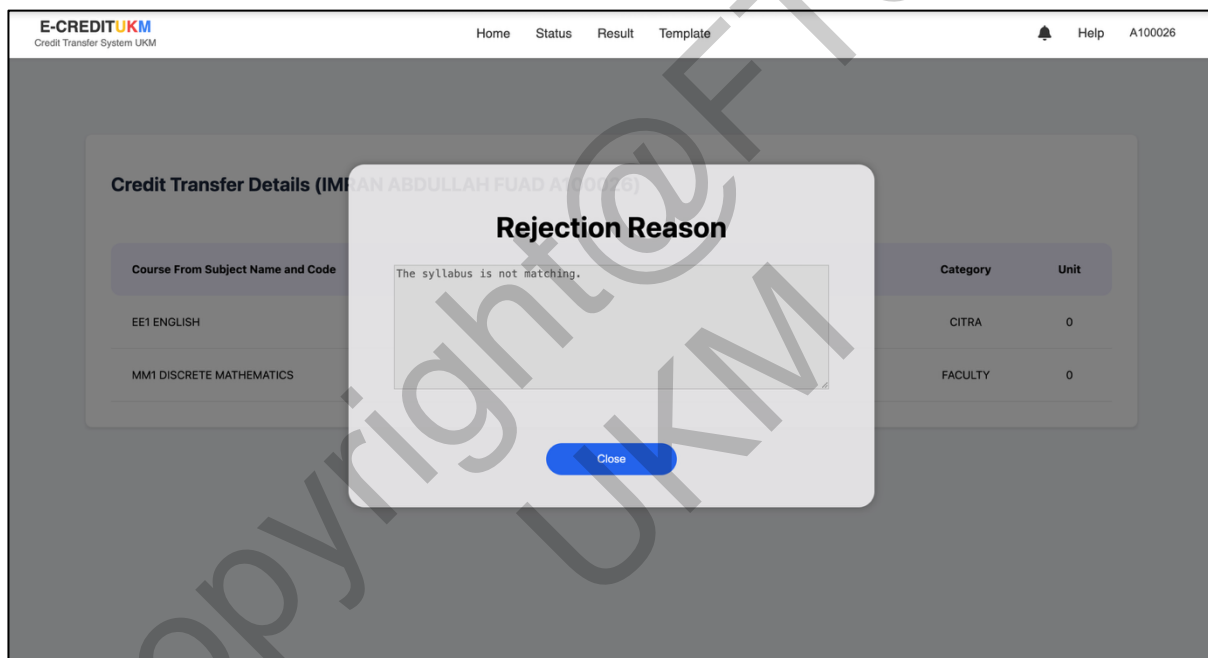
Selepas Ketua Program fakulti dan pusat Citra selesai membuat pengesahan permohonan pemindahan kredit pelajar, pelajar boleh melihat keputusan pemindahan kredit mereka seperti yang dipaparkan dalam Rajah 14. Pelajar boleh menekan icon mata untuk melihat jumlah kredit yang dipindah dan alasan subjek dipohon untuk memindah kredit tidak berjaya dalam Rajah 15 dan Rajah 16.



Rajah 14 Antara Muka Keputusan Pemindahan Kredit

Credit Transfer Details (IMRAN ABDULLAH FUAD A100026)					
Course From Subject Name and Code	Grade	>	Course To Subject Name and Code	Category	Unit
EE1 ENGLISH	A		LMCE1072 ACADEMIC LITERACYS	CITRA	0
MM1 DISCRETE MATHEMATICS	A		TTTU2983 ADVANCED DATABASES	FACULTY	0
TOTAL UNITS: 0					

Rajah 15 Antara Muka Butiran Pemindahan Kredit



Rajah 16 Antara Muka Alasan Pemindahan Kredit Ditolak

Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan ialah satu proses yang melibatkan pengujian akhir yang dilaksanakan oleh wakil pengguna dan pihak berkepentingan untuk memastikan permainan serius yang dibangunkan mampu menyediakan fungsi yang diperlukan sebelum ia dikeluarkan kepada umum. Tujuan pengujian kebolehgunaan adalah untuk menilai kebolehgunaan sistem, mengumpul data kuantitatif, dan menilai kepuasan pengguna.

Jadual 2 telah menunjukkan fungsi-fungsi yang akan diuji dalam fasa pengujian ini. Setiap fungsi telah dibahagikan kepada salah satu kategori risiko dengan berdasarkan kompleksiti mereka semasa fasa implementasi. Semua fungsi yang tersenarai dalam dokumen spesifikasi keperluan akan diuji untuk memastikan semua fungsi bebas daripada kecacatan dan dalam keadaan yang sesuai untuk digunakan oleh para pengguna.

Jadual 2 Jadual Fungsi Yang Akan Diuji

ID Fungsi	Deskripsi Fungsi	Tahap Risiko	Akan Diuji
F001	Log Masuk	Tinggi	Ya
F002	Memasukkan maklumat peribadi pelajar	Rendah	Ya
F003	Muat Naik Dokumen	Rendah	Ya
F004	Memindah kredit subjek	Tinggi	Ya
F005	Memeriksa status pemindahan kredit	Sederhana	Ya
F006	Memeriksa keputusan pemindahan kredit	Sederhana	Ya
F007	Mendapat notifikasi selepas memohon pemindahan kredit	Rendah	Ya
F008	Melihat profil pengguna	Rendah	Ya
F009	Memeriksa permohonan pemindahan kredit pelajar	Tinggi	Ya
F010	Meluluskan pemindahan kredit pelajar	Tinggi	Ya
F011	Menolak permohonan pemindahan kredit pelajar	Tinggi	Ya
F012	Mendaftarkan KP fakulti dan citra baru	Sederhana	Ya

Pengujian kotak hitam dijalankan oleh seorang pensyarah FTSM, UKM, mengikut kes ujian yang telah dihasilkan pada 11 Jun 2025. Pengujian kotak hitam memperoleh hasil semua lulus setelah menjalankan kes semua kes ujian yang telah direka bentuk. Keputusan pengujian kotak hitam telah dicatatkan di borang pengujian oleh pengujinya.

Bagi pengujian kebolehgunaan pula, pengujian diadakan secara dua kali. Pada pertama kali, sebanyak 18 orang pelajar diploma UKM telah teribat dalam pengujian sistem ini melalui laman web. Selepas pelajar menggunakan sistem ini, pelajar diminta mengisi soal selidik kebolehgunaan sistem E-credit UKM.

Pada pengujian kali kedua, dua orang Ketua Program telah terlibat dalam pengujian. Pengujian dijalankan pada 9 Julai 2025. Ketua Program yang terlibat diminta untuk menggunakan sistem ini dengan membuat penilaian dan pengesahan permohonan pemindahan kredit pelajar. Setelah Ketua Program tamat menggunakan sistem, Ketua Program diminta untuk mengisi soal selidik kebolehgunaan sistem E-credit. Pengujian ini berjaya mendapat 15 orang pelajar dan dua orang Ketua Program untuk menjadi responden soal selidik tersebut. Keputusan kajian boleh dirumuskan seperti yang ditunjukkan di Jadual 3.

Jadual 3 Jadual Keputusan Pengujian Kebolehgunaan

Kategori	No	Soalan	Markah (Kekerapan)					Markah Keseluruhan Purata
			1	2	3	4	5	
Kemampuan Belajar (Learnability)	1	Saya rasa sistem ini mudah dipelajari untuk menggunakan.	0	0	0	2	18	4.90
	2	Saya dapat belajar sistem ini dalam masa yang singkat.	0	0	1	2	17	4.80
	3	Saya dapat menggunakan sistem ini dengan mudah walaupun tidak pernah menggunakannya sebelum ini.	0	0	0	4	16	4.80
	4	Saya boleh mendapat maklumat yang saya ingin cari dengan mudah untuk menggunakan sistem ini.	0	0	0	6	14	4.70
	5	Saya dapat mengemudi (navigate) sistem ini dengan mudah.	0	0	0	3	17	4.85
Daya Ingat (Memorability)	6	Saya rasa mudah untuk menggunakan sistem ini walaupun setelah lama tidak menggunakannya.	0	0	0	1	19	4.95
	7	Saya rasa tidak perlu sering merujuk kepada arahan atau bahagian bantuan aplikasi untuk menggunakan sistem ini.	0	0	0	4	16	4.80
	8	Saya boleh mengingat langkah-langkah untuk menyelesaikan sesuatu tugas dalam sistem ini dengan mudah.	0	0	0	2	18	4.90
	9	Saya boleh mengingat lokasi fungsi-fungsi dalam sistem ini dengan mudah.	0	0	0	2	18	4.90
	10	Saya boleh mengingat istilah yang digunakan dalam sistem ini dengan mudah.	0	0	0	3	17	4.85
Kecekapan (Efficiency)	11	Saya dapat memohon/meluluskan pemindahan kredit dengan efisien.	0	0	0	2	18	4.90
	12	Saya dapat menyelesaikan masalah dalam memohon/meluluskan pemindahan kredit dengan langkah yang minimum melalui sistem ini.	0	0	0	3	17	4.85
	13	Saya dapat mencari fungsi yang saya ingin guna dengan mudah.	0	0	1	6	13	4.60
	14	Saya dapat mengemudi (navigate) antara fungsi yang berbeza dalam sistem dengan mudah.	0	0	0	4	16	4.80
	15	Saya dapat menyesuaikan sistem ini mengikut keperluan sendiri dengan mudah.	0	0	0	4	16	4.80

Keberkesanan (Effectiveness)	16	Saya dapat meluluskan permohonan pemindahan kredit dengan cekap.	0	0	1	2	17	4.80
	17	Saya jarang menemui kecacatan atau bug semasa menggunakan sistem ini.	0	0	0	1	19	4.95
	18	Saya dapat memulih ralat yang saya lakukan semasa menggunakan sistem ini.	0	0	0	5	15	4.75
	19	Sistem ini memenuhi keperluan saya untuk memohon/meluluskan pemindahan kredit.	0	0	0	4	16	4.80
	20	Sistem ini berfungsi dengan baik dalam kondisi yang berbeza. (cth: kelajuan internet yang lambat)	0	0	0	2	18	4.90
Kepuasan (Satisfaction)	21	Saya berpuas hati dengan penggunaan sistem ini.	0	0	1	3	16	4.75
	22	Saya akan mencadangkan sistem ini kepada orang lain.	0	0	0	6	14	4.70
	23	Saya rasa sistem ini menarik secara visual kepada saya.	0	0	3	8	9	4.30
	24	Saya rasa sistem ini memenuhi jangkaan saya.	0	0	2	0	18	4.80
	25	Saya dapat notifikasi selepas menggunakan fungsi dalam sistem ini dengan mudah.	0	0	1	3	16	4.75
Penglibatan Pengguna (Engagement)	26	Saya sangat minat dalam menggunakan sistem ini.	0	0	1	6	13	4.60
	27	Saya sangat minat untuk terus menggunakan sistem ini pada masa depan.	0	0	1	2	17	4.80
	28	Saya bermotivasi untuk menggunakan sistem ini untuk memohon/meluluskan pemindahan kredit.	0	0	1	4	15	4.70
	29	Saya amat selesa dengan menggunakan sistem ini.	0	0	1	3	16	4.75

Berdasarkan pengujian sistem pemindahan kredit UKM yang dilakukan oleh 15 pengguna, terdapat enam kategori utama yang dinilai, iaitu Kemampuan Belajar (Learnability), Daya Ingat (Memorability), Kecekapan (Efficiency), Keberkesanan (Effectiveness), Kepuasan (Satisfaction), dan Penglibatan Pengguna (Engagement). Setiap kategori mengandungi beberapa soalan yang membantu menilai kebolehgunaan sistem secara keseluruhan.

Bagi kategori Kemampuan Belajar, purata markah keseluruhan bagi kelima-lima soalan adalah 4.81 menunjukkan bahawa sistem ini sangat mudah untuk dipelajari dan digunakan oleh pengguna, walaupun mereka tidak pernah menggunakan sistem ini sebelum ini. Sebagai contoh, salah satu soalan menanyakan kepada pengguna jika mereka dapat mempelajari sistem ini dalam masa yang singkat. Majoriti pengguna memberi markah penuh, dengan purata markah bagi soalan ini adalah 4.80. Ini membuktikan bahawa sistem ini mempunyai reka bentuk yang mesra pengguna, membolehkan mereka menguasai penggunaan

sistem dengan cepat dan mudah.

Dalam kategori Daya Ingat, purata markah keseluruhan adalah 4.88 menunjukkan bahawa pengguna tidak mengalami kesukaran dalam mengingat cara untuk menggunakan sistem walaupun setelah lama tidak menggunakannya. Markah yang tinggi ini dapat dilihat daripada soalan-soalan seperti "Saya boleh mengingat langkah-langkah untuk menyelesaikan sesuatu tugas dengan mudah" yang menerima purata markah sebanyak 4.90 menandakan bahawa pengguna mudah untuk kembali menggunakan sistem tanpa perlu merujuk semula kepada arahan atau bantuan.

Kategori Kecekapan memperoleh purata markah sebanyak 4.79 untuk kelima-lima soalan yang dikaji. Ini menunjukkan bahawa pengguna dapat menggunakan sistem ini dengan cekap, terutamanya dalam aktiviti seperti memohon atau meluluskan pemindahan kredit. Sebagai contoh, dalam soalan yang menanyakan tentang efisiensi pengguna dalam memohon atau meluluskan pemindahan kredit, purata markah yang diperolehi adalah 4.80 menunjukkan bahawa sistem ini berfungsi dengan pantas dan memudahkan pengguna menyelesaikan tugas mereka dengan langkah yang minimum.

Bagi kategori Keberkesanan, sistem ini memperoleh purata markah sebanyak 4.84. Ini menunjukkan bahawa sistem ini berfungsi dengan baik dan memenuhi keperluan pengguna. Sebagai contoh, dalam soal selidik mengenai keberkesanan sistem untuk memulihkan ralat yang dilakukan semasa penggunaan, purata markah adalah 4.75 menunjukkan bahawa sistem ini menyediakan mekanisme yang baik untuk memperbaiki kesalahan tanpa memberi kesulitan kepada pengguna. Selain itu, soalan mengenai kecacatan atau bug dalam sistem juga menunjukkan markah yang tinggi, dengan purata markah sebanyak 4.95 yang membuktikan bahawa sistem ini jarang mengalami masalah teknikal.

Bagi kategori Kepuasan, sistem ini memperoleh purata markah sebanyak 4.66, menunjukkan bahawa pengguna secara keseluruhan berpuas hati dengan penggunaan sistem ini. Sebagai contoh, soalan mengenai kepuasan pengguna terhadap reka bentuk visual sistem menerima markah 4.30, yang sedikit lebih rendah berbanding soalan lain, tetapi masih menunjukkan bahawa majoriti pengguna berpuas hati dengan aspek visual sistem. Walaupun ada variasi dalam jawapan, kebanyakan pengguna menyatakan bahawa mereka berpuas hati dan akan mencadangkan sistem ini kepada orang lain.

Kategori Penglibatan Pengguna menunjukkan markah purata sebanyak 4.71. Ini menunjukkan bahawa pengguna merasa terlibat dan bermotivasi untuk terus menggunakan sistem ini pada masa depan. Majoriti responden menyatakan bahawa mereka merasa selesai dan berminat untuk menggunakan sistem ini, dengan purata markah bagi soalan ini adalah 4.70. Ini menandakan bahawa sistem ini berjaya menarik perhatian dan memenuhi keperluan pengguna untuk kegunaan yang berterusan.

Secara keseluruhan, kebolegunaan sistem E-credit UKM adalah sangat memuaskan. Dengan markah purata antara 4.30 hingga 4.95 dalam keenam-enam kategori yang diuji,

sistem ini telah berjaya memenuhi keperluan pengguna dari segi kemudahan pembelajaran, daya ingat, kecekapan, keberkesanan, kepuasan, dan penglibatan. Berdasarkan hasil kajian ini, sistem ini boleh dianggap sebagai satu sistem yang sangat mesra pengguna dan efektif dalam memudahkan pengguna untuk memohon dan meluluskan pemindahan kredit.

Cadangan Penambahbaikan

Sistem ini boleh ditambahbaik dari segi penghantaran notifikasi ke e-mel pelajar dan Ketua Program. Sebagai contoh, notifikasi terhadap keputusan permohonan pemindahan kredit dan permohonan baru boleh dihantarkan ke e-mel pelajar serta e-mel Ketua Program Fakulti dan pusat Citra. Melalui penambahbaikan ini, E-credit UKM boleh memastikan pengesahan dan penilaian permohonan pemindahan kredit yang lebih pantas dan efisien serta mengurangkan risiko permohonan terlepas pandang.

Di samping itu, E-credit UKM boleh ditambahbaik dengan mengintegrasikan dengan sistem sedia ada seperti e-kewangan. Integrasi e-kewangan dengan E-credit UKM membolehkan pelajar diploma untuk membuat bayaran dalam sistem yang sama. Sistem ini akan menjadi sebuah sistem berpusat. Bukan itu sahaja, sistem ini juga boleh ditambahbaik dengan menambah fitur menjana laporan statistik. Contohnya, bilangan permohonan diluluskan atau ditolak dan program paling banyak dipohon pemindahan kredit.

KESIMPULAN

E-credit UKM ini dibangunkan bertujuan untuk memperkemaskan dan menambah baik proses pemindahan kredit bagi pelajar diploma di Universiti Kebangsaan Malaysia, khususnya di Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat (FTSM). Hal ini kerana proses sedia ada dikenal pasti sebagai tidak efisien kerana masih bergantung kepada kaedah manual seperti pengisian borang fizikal, penghantaran melalui e-mel, dan tidak mempunyai notifikasi serta semakan status permohonan terhadap permohonan pemindahan kredit. Justeru, sistem ini menyediakan satu platform untuk membolehkan pelajar diploma menghantar permohonan secara dalam talian, menjejak status permohonan secara masa nyata, menerima maklum balas keputusan secara automatik dan mendapat notifikasi serta menyemak status permohonan. E-credit UKM turut memberi kemudahan kepada pihak Ketua Program Fakulti dan pusat Citra untuk menjalankan penilaian dan pengesahan dengan lebih sistematik dan efisien, sekali gus meningkatkan keberkesanan proses dan mengurangkan beban kerja pentadbiran.

Kekuatan Sistem

Sistem ini mempunyai kekuatan dalam menjalankan proses permohonan pemindahan kredit secara efisien. Hal ini disebabkan oleh E-credit UKM telah menangani masalah sedia ada bahawa keperluan pemprosesan secara manual seperti pengisian borang secara fizikal dan penghantaran e-mel serta penerimaan notifikasi melalui sistem tersebut. Pada masa yang sama, Ketua Program dari Fakulti dan pusat Citra juga dapat meringankan beban dalam membuat penilaian dan pengesahan permohonan pemindahan kredit pelajar diploma menjadikan keseluruhan proses lebih cepat dan cekap.

Selain itu, pelajar diploma juga boleh menyemak status permohonan mereka pada bila-bila masa melalui sistem, sekali gus mengurangkan ketidakpastian dan keperluan untuk membuat pertanyaan susulan secara manual. E-credit UKM juga akan menghantar notifikasi dalam sistem bagi memaklumkan pelajar tentang pengesahan atau penilaian permohonan pemindahan kredit telah selesai. Ketua Program Fakulti dan pusat Citra dapat melakukan semakan dan pengesahan permohonan pemindahan kredit pelajar diploma melalui sistem tanpa perlu mengurus e-mel secara berasingan, mengurangkan beban penilaian permohonan pemindahan kredit dan risiko kesilapan.

Kelemahan Sistem

Semasa fasa pembangunan sistem E-credit UKM, beberapa cabaran telah dihadapi yang menjejaskan jadual asal projek. Berikut adalah isu-isu utama dan kesannya terhadap kemajuan projek.

Pengurusan masa menjadi cabaran apabila beberapa ciri sistem memerlukan pengubahsuaian berulang berdasarkan maklum balas daripada penyelia. Ini menyebabkan kelewatan dan pelarasan terhadap jadual Gantt yang telah dirancang, terutamanya dalam fasa pengujian.

Integrasi dengan AWS menimbulkan beberapa kesukaran semasa pembangunan, terutamanya dalam aspek pengendalian capaian selamat dan kestabilan sambungan antara pelayan backend dan pangkalan data awan. Isu-isu ini memerlukan usaha penyelesaian masalah yang intensif serta rujukan yang teliti kepada dokumentasi AWS bagi memastikan persekitaran pelaksanaan yang selamat dan stabil.

Kerumitan mereka bentuk algoritma pengiraan jumlah mata kredit bagi subjek-subjek yang dipohon untuk memindah kredit telah menjadi salah satu kekangan semasa membangunkan sistem E-credit UKM. Hal ini kerana pengiraan mata kredit tersebut melibatkan subjek-subjek yang telah diluluskan oleh kedua-dua Ketua Program dari Fakulti dan pusat Citra. Oleh itu, pelajar diploma boleh memeriksa jumlah kredit subjek yang diluluskan daripada dua Ketua Program iaitu Ketua Program Fakulti dan pusat Citra.

PENGHARGAAN

Dengan penuh kesyukuran, saya ingin merakamkan ucapan penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan sumbangan berharga bagi membuat kajian projek saya berkenaan dengan pembangunan sistem berasaskan laman sesawang ini.

Pertama sekali saya ingin mengucapkan terima kasih kepada ibu bapa saya iaitu Ng Kiang Hua dan Too Mei Chern kerana sering memberikan sokongan kepada saya dari segi mental dan fizikal sepanjang menyiapkan projek ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada rakan sebaya saya iaitu Nur Natasha Asyikin Binti Mohd Nizam kerana memberikan bantuan dan menjadi sumber inspirasi saya sepanjang kajian projek ini dijalankan. Jasa mereka amat saya hargai sehingga saya berjaya menyempurnakan tesis ini.

Seterusnya, terima kasih khas ditujukan kepada penyelia projek sistem E-credit UKM, Puan Masura Rahmat di atas segala masa dan tenaga yang diluangkan, idea yang dicurahkan serta bimbingan dan bantuan yang diberikan sepanjang kajian projek ini dijalankan.

Akhir sekali, ucapan terima kasih yang tidak terhingga saya ucapkan kepada semua pelajar dan pensyarah Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia kerana telah memberikan sokongan, dorongan dan kerjasama dari segi pengumpulan maklumat, iaitu sesi temu bual bersama Ketua Program dan soal selidik kepada pelajar.

RUJUKAN

- Azizan, N., Isa, R., Farzana, F., Aziz, A. & Amiruddin, M. 2021. The development of a web-based credit transfer application (CTA) for higher academic institution: from feasibility study to testing phase. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1062(1): 012041-012052.
- Brunetti, F., Matt, D. T., Bonfanti, A., De Longhi, A., Pedrini, G. & Orzes, G. 2020. Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach. *The TQM Journal* 32(4): 697-724.
- Cheung, K., Li, B., Benz, P., Chow, K. M., Ng, J. T. D., Kwok, W. Y. Y., Tsang, H., Leung, D. N. H., Lui, J. K. Y., Li, Y. N., So, E. & Leung, A. 2021. Prototype development of a cross-institutional credit transfer information system for community college transfer students. *Sustainability* 13(16): 9398-9412.
- Fitz, N., Kushlev, K., Jagannathan, R., Lewis, T., Paliwal, D. & Ariely, D. 2019. Batching smartphone notifications can improve well-being. *Computers in Human Behavior* 101: 84-94.
- Ghafur Hanafi, A., Hazwani Ahmad, H., Fitri Mansor, M. & Azani Mustafa, W. 2023. An integrated approach in empowering technical and vocational education and training (TVET) for Malaysian Asnaf in the IR4.0 era. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology* 30(2): 255-271.
- Gkrimpizi, T., Peristeras, V. & Magnisalis, I. 2023. Classification of barriers to digital transformation in higher education institutions: systematic literature review. *Education Sciences* 13(7): 746-762.
- Nizar Ben Kasmia & Hamiche M'hamed. 2023. Digitalization of higher education. *Conhecimento & Diversidade* 15(39): 56-82.
- Nurdiana, D., Susilo, A., Aprijani, D. A. & Suryadi, A. 2021. The development of web-based credit transfer applications in the faculty of science and technology Universitas Terbuka. *International Journal of Global Operations Research* 2(4): 150-161.
- Prachasan Vaenthaisong & Phichayasini Kitwatthanathawon. 2023. The design and development of an academic-result transfer system: a case study in Thailand. *International Journal of Information and Education Technology* 13(6): 942-947.

- Rajemi, M. F., Lamsali, H. & Shah, H. 2020. Student mobility and credit transfer: a case study in Universiti Utara Malaysia (UUM). *Akademika* 90(2): 29-38.
- Sayed, B. T., Al Mushikhi, K. M. & Dhanasekaran, B. 2019. Knowledge based information system to manage transfer of credits in an outcome based higher educational setting. *Procedia Computer Science* 154: 26-32.
- Sowndharyaa, T. & Nithya, T. M. 2021. Advanced application system for student scholarship using content based filtering technique. *International Journal of Modern Trends in Science and Technology* 7(8): 110-115.
- UC Merced Library. "What Is a Data Dictionary? | UC Merced Library." *Library.ucmerced.edu*, 2023, library.ucmerced.edu/data-dictionaries. Accessed 3 Jan. 2025.
- Van Loreen S Polinio, K., Los Banos, Q. D., Pugoy, R. A. & Paglinawan, J. L. 2023. Digital transformation on administrative efficiency in public schools. *Journal of Educational Administration* 45(3): 156-171.
- Vartolomei, V. C. & Avasilcai, S. 2019. Challenges of digitalization process in different industries: before and after. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 568(1): 012086-012098

Ng Sing Ti (A192212)
 Ts. Masura Rahmat
 Fakulti Teknologi & Sains Maklumat
 Universiti Kebangsaan Malaysia