

Research Article

Sistem Pembahagian Pintar untuk Kumpulan Kuliah Pelajar (SmartAISystem)

Muhammad Dani Darwisy Azrol¹, Zuraini Zainol^{2,*}, Ummul Fahri Abdul Rauf³, Muhammad Ammar Mat Beyi⁴

¹ Jabatan Sains Komputer, Universiti Pertahanan Nasional Malaysia; danidarwisy70@gmail.com;

² Jabatan Sains Komputer, Universiti Pertahanan Nasional Malaysia; zuraini@upnm.edu.my;
 0000-0002-6881-7039

³ Pusat Asasi Pertahanan, Universiti Pertahanan Nasional Malaysia; ummul@upnm.edu.my

⁴ Jabatan Sains Komputer, Universiti Pertahanan Nasional Malaysia; ammarmisdariah99@gmail.com

* Correspondence: zuraini@upnm.edu.my

Abstrak: Sistem Pembahagian Pintar untuk Kumpulan Kuliah Pelajar (SmartAISystem) merupakan sistem berasaskan web yang dapat membuat proses pembahagian pelajar ke kumpulan mengikut kriteria-kriteria tertentu. Sistem ini merupakan satu penyelesaian untuk mengatasi masalah yang timbul daripada kaedah manual yang digunakan oleh Pusat Asasi Pertahanan (PAP) UPNM. Penggunaan kaedah manual untuk mengendalikan data mentah pelajar yang diterima daripada Unit Pusat Universiti (UPU) cenderung untuk menimbulkan masalah kesilapan manusia. Selain itu, proses pembahagian ini mengambil masa yang lebih lama dari tempoh jangkaan penyediaan yang sepatutnya. Pembahagian pelajar mengikut kumpulan kuliah secara manual yang digunapakai sebelum ini memerlukan tenaga kerja yang ramai bagi mengurangkan kesilapan. SmartAISystem dibangunkan berdasarkan model Rapid Application Development (RAD). Sistem ini membolehkan staf melakukan pembahagian kumpulan kuliah pelajar secara sistematik di atas talian. Bagi perisian dan perkakasan, SmartAISystem menggunakan HTML, CSS dan JavaScript untuk membangunkan SmartAISystem. Selain itu, MySQL digunakan sebagai pangkalan data untuk menyimpan data, dan PHP berfungsi sebagai perantara yang mengawal pergerakan data di antara pangkalan data dan laman web. Secara keseluruhannya, pembangunan SmartAISystem dapat menyelesaikan masalah sedia ada, dan meningkatkan keupayaan serta kecekapan staf dalam membuat pembahagian kumpulan kuliah pelajar secara sistematik.

Kata kunci: sistem pintar; pembahagian kumpulan kuliah; rapid application development (RAD); data mentah.

DOI: 10.5281/zenodo.13831134



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. PENGENALAN

Pasca mencapai kejayaan dalam peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM), ramai individu berhasrat untuk melanjutkan pendidikan pada tahap yang lebih tinggi. Justeru, laman web Unit Pusat Universiti (UPU) menjadi saluran pendaftaran utama di mana terdapat banyak institusi pengajian dan program-program yang boleh dipilih berdasarkan kelayakan individu. Malahan, Universiti Pertahanan Nasional Malaysia (UPNM) turut disenaraikan sebagai salah satu institusi yang menyediakan pelbagai program berkualiti. Di antaranya ialah tiga program pengajian asasi iaitu Asasi Kejuruteraan dan Teknologi, Asasi Pengurusan dan Strategi, dan Asasi Perubatan (UPNM, 2022).

Bahagian Pengurusan Akademik (BPA) bertanggungjawab untuk menerima data permohonan pelajar baru daripada UPU serta menyaring pemilihan calon. Data calon yang terpilih untuk ke program pra-universiti seperti asasi akan diserahkan kepada PAP. PAP sebagai pusat pendidikan asasi memainkan peranan yang penting dalam melaksanakan program asasi dan sokongan kepada pelajar yang baru mendaftar di universiti.

Pembahagian kumpulan kuliah pelajar secara seimbang merupakan hal yang agak sukar dilakukan apabila data yang diekstrak daripada UPU mempunyai pelbagai atribut dan tidak tersusun dengan baik. Oleh itu, banyak kesilapan yang mungkin akan dilakukan oleh staf apabila kaedah pembahagian pelajar dilakukan secara manual kerana bilangan data yang banyak. Ini menyebabkan hasil daripada pembahagian pelajar ke kumpulan adalah tidak sistematik dan boleh menyebabkan ketidakseimbangan prestasi pelajar secara menyeluruh.

Sehingga kini, PAP masih menggunakan kaedah manual bagi mengasingkan pelajar ke dalam kumpulan kuliah. Kaedah manual yang dimaksudkan ialah staf menggunakan aplikasi MS Excel untuk memilih atribut-atribut tertentu daripada fail data mentah yang diperolehi daripada BPA. Data mentah ini kemudiannya disusun mengikut kriteria dan garis panduan susunan yang betul. Kaedah ini mengambil masa yang lama untuk menyiapkan proses pembahagian terutamanya bagi individu yang kurang berkemahiran dalam penguasaan aplikasi MS Excel.

Oleh itu, *SmartAISystem* dibangunkan untuk memudahkan proses pembahagian kumpulan kuliah secara seimbang dan sistematik berdasarkan prestasi akademik pelajar. Seterusnya, sistem ini juga menyediakan paparan laman web yang menarik dan mesra pengguna. Diharapkan kajian ini dapat membantu staf dalam mengurus kerja-kerja pembahagian kumpulan kuliah dengan lebih mudah dan efisien.

2. KAJIAN LITERATUR

Proses pembahagian kumpulan kuliah melibatkan pengiraan gred keputusan SPM pelajar mengikut syarat dan kriteria yang telah ditetapkan bagi setiap program. Gred keputusan SPM bagi subjek-subjek tertentu akan digunakan bagi mendapatkan pemberat pelajar. Jadual 1 menunjukkan subjek yang diambil kira bagi setiap program yang ditawarkan di UPNM. Pemberat ini digunakan bagi proses penentuan kategori pelajar, iaitu kategori A, B atau C.

Jadual 1. Subjek yang diambil kira mengikut program.

Program	Subjek 1	Subjek 2	Subjek 3	Subjek 4
Asasi Perubatan	Biologi	Kimia	Fizik	Matematik
Asasi Kejuruteraan dan Teknologi	Matematik Tambahan	Kimia	Fizik	Matematik
Asasi Pengurusan dan Strategi	Akaun	Ekonomi	Matematik	Tiada

Skor nilai mata bagi setiap gred adalah seperti berikut. Gred A mempunyai nilai mata 5, gred B mempunyai nilai mata 4, gred C mempunyai nilai mata 3, gred D mempunyai nilai mata 2 dan gred E mempunyai nilai mata 0. Sebagai contoh, sekiranya pelajar X (jurusan asasi perubatan) mendapat A bagi kesemua subjek maka jumlah nilai mata atau pemberatnya ialah 20 (4 subjek x 5 nilai mata). Pemberat tersebut kemudiannya disimpan di dalam stor data *classified*. Kategori prestasi dinilai berdasarkan jumlah keseluruhan nilai pemberat seperti julat berikut: 16 hingga 20 (kategori prestasi A), 11 hingga 15 (kategori prestasi B), dan 10 hingga 0 (kategori prestasi C). Berdasarkan julat di atas, pelajar X akan dikategorikan sebagai prestasi A. Proses penentuan kategori ini akan dilakukan secara

automatik untuk semua pelajar yang disenaraikan di dalam pangkalan data. Selepas itu, pelajar bagi ketiga-tiga kategori tersebut akan dipilih dan disusun secara seimbang ke dalam kumpulan kuliah. Bilangan maksimum pelajar dalam satu kumpulan kuliah ialah 25 orang.

Kajian sistem setara memainkan peranan penting dalam mengidentifikasi kelebihan dan kelemahan suatu sistem. Kajian ini tidak hanya bertujuan untuk menemui kelemahan sistem, tetapi juga sebagai langkah proaktif untuk meningkatkan kualiti sistem secara keseluruhan. Di samping mengeksploitasi kejayaan sistem yang sedia ada, pembangunan sistem baharu dapat menghindari kesilapan yang mungkin terjadi pada tahap awal pembangunan. Oleh itu, melalui kajian perbandingan terhadap beberapa sistem setara, penulis dapat memastikan pembangunan ini dapat memberikan hasil yang lebih optimal dan berkesan. Sistem yang dipilih untuk dikaji dalam skop *SmartAISystem* ialah sistem penstriman kelas (Mansor et al., 2016), sistem pembahagian cerdas bagi asrama kolej menggunakan algoritma pengelasan pokok keputusan (Han & Wang, 2023), dan e-Hisab (Said et al., 2023). Perbandingan dilakukan di antara ketiga-tiga sistem sedia ada dan sistem yang akan dibangunkan. Jadual 2 menunjukkan perbandingan fungsi yang terdapat di sistem sedia ada dan *SmartAISystem*. Hasil daripada perbandingan, didapati *SmartAISystem* menawarkan keseluruhan fungsi yang tiada di sistem manual.

Jadual 2. Perbandingan sistem.

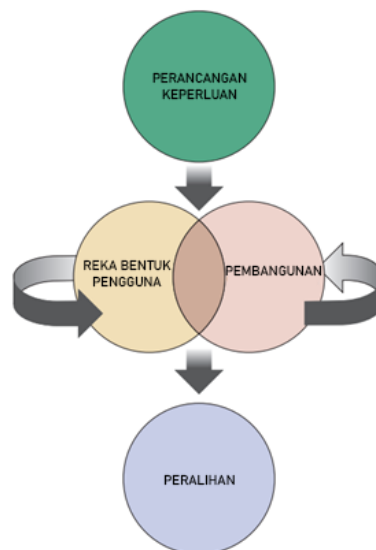
Jenis sistem	<i>SmartAISystem</i>	Sistem Penstriman Kelas	Sistem Pembahagian Cerdas Bagi Asrama Kolej menggunakan algoritma pengelasan pokok keputusan	e-Hisab
Matlamat sistem	Membantu PAP membuat pembahagian pelajar asasi ke dalam setiap kumpulan dengan seimbang.	Membantu sekolah membuat pembahagian pelajar ke dalam setiap kelas berdasarkan pencapaian Akademik.	Membantu asrama kolej membuat pembahagian pelajar ke dalam setiap bilik dengan cerdas.	Membantu waris membuat pembahagian harta peninggalan orang islam yang telah meninggal dengan adil dan mengikut syarat-syaratnya.
Capaian pengguna	Pentadbir sistem dan staf PAP	Pentadbir sistem	Pentadbir sistem	Waris yang tidak berkemahiran dalam pembahagian harta.
Jenis sistem	Sistem berasaskan web	Sistem berasaskan penjejakan.	Sistem berasaskan data.	Sistem berasaskan web.
Konsep sistem	Pembahagian kumpulan menggunakan pemberat	Pembahagian berdasarkan pencapaian akademik.	Pembahagian cerdas pelajar ke bilik dengan mengoptimumkan peruntukan asrama.	Pembahagian harta dengan adil dan mengikut syarat-syarat tertentu.
Kelebihan sistem	Pembahagian kumpulan lebih seimbang dan cepat	Menyampaikan pengajaran pada tahap kepantasan dan kerumitan yang sepadan dengan kebolehan pelajar	Meningkatkan kepuasan pelajar dan menjimatkan sumber pentadbiran	Memudahkan waris membahagi harta dengan adil.

3. METADOLOGI

Pembangunan *SmartAISystem* ini menggunakan metodologi *Rapid Application Development* (RAD). RAD merujuk kepada kitaran hayat pembangunan yang direka untuk membangun sistem dengan lebih pantas daripada kitaran hayat pembangunan tradisional. Ini kerana RAD lebih tertumpu kepada penghasilan prototaip dan maklum balas berterusan daripada pengguna (Tilley & Rosenblatt, 2016). RAD membolehkan pengguna menguji prototaip seawal mungkin, menilai sama ada prototaip itu memenuhi objektif yang ditetapkan, dan kemudian mengemukakan cadangan perubahan yang diperlukan. Seterusnya, prototaip diubah suai dan diselaraskan sehingga pengguna berpuas hati dan sistem dibangunkan sepenuhnya. Rajah 1 menunjukkan 4 fasa utama iaitu perancangan keperluan, reka bentuk pengguna, pembangunan dan peralihan.

3.1 Fasa Perancangan Keperluan

Dalam fasa perancangan, matlamat utama adalah menggariskan skop dan keperluan projek dengan teliti. Pengguna, pengurus dan kakitangan IT memainkan peranan penting dalam menggariskan keperluan tersebut. Kebolehan untuk menyenaraikan keperluan yang jelas dan teliti dapat membantu dalam membentuk rangka kerja. Fasa perancangan ini tamat apabila pasukan bersetuju dengan matlamat utama dan kebenaran untuk meneruskan pembangunan diluluskan oleh pengurus (Dennis et al., 2021).



Rajah 1. Model *Rapid Application Development* (RAD) diadaptasi daripada Tilley and Rosenblatt (2016).

3.2 Fasa Reka Bentuk Pengguna

Fasa reka bentuk ini akan ditumpukan pada pengubahan matlamat utama menjadi gambaran visual sistem. Prototaip, *mockup* atau *wireframe* dibuat untuk menunjukkan fungsi dan antara muka sistem. Semasa fasa ini, maklum balas pengguna adalah penting untuk menambah baik dan memperhalusi prototaip supaya reka bentuk akhir benar-benar memenuhi jangkauan pengguna.

3.3 Fasa Pembangunan

Dalam fasa ini, pembangunan sebenar berlaku dengan pantas. Pembangun sistem menggunakan prototaip dan proses *iterative* dengan pengguna sebagai dasar untuk membangun sistem sebenar dengan lebih cepat. Maklum balas berterusan yang diambil kira daripada pengguna dapat membantu dalam penyesuaian dan penyempurnaan sistem. Fasa ini menekankan kelajuan dan

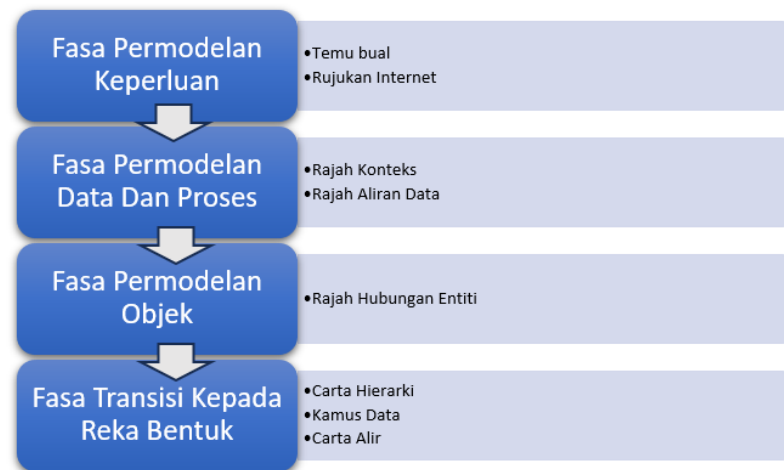
adaptabiliti serta memastikan sistem dibangun mengikut kehendak pengguna. Tujuan utama fasa ini adalah untuk membangunkan sistem berasaskan web, menggunakan *HTML, JavaScript, CSS, PHP* dan juga pangkalan data seperti *MySQL*. Di samping itu, *RAD* mengutamakan fungsi sistem boleh berjalan dengan baik terlebih dahulu sebelum merekabentuk antara muka laman web.

3.4 Fasa Peralihan

Fasa peralihan adalah fasa terakhir dalam metodologi *RAD*. Ia merangkumi pengujian terakhir kepada sistem, latihan dan dokumentasi untuk menjamin penempatan sistem adalah lancar. Fasa ini menekankan sebarang masalah tertunggak untuk dibetulkan supaya sistem yang akan diedarkan kepada pengguna adalah stabil dan berkualiti. Pada fasa ini, pengujian terhadap sistem yang telah siap akan dilakukan pengujian sistem bagi mendapatkan maklum balas kekurangan sistem. Melalui hasil pengujian sistem ini, kelemahan dan masalah teknikal yang mungkin berlaku dapat diperbaiki sebelum pelancaran sistem kepada pengguna.

4. ANALISIS SISTEM

Analisis sistem menerangkan strategi pembangunan sistem dan penyediaan serta pembentangan dokumen keperluan sistem (Tilley & Rosenblatt, 2016). Dalam proses analisis *SmartAISystem*, pelbagai jenis teknik seperti carta, rajah, dan jadual digunakan bagi menggambarkan perancangan semasa pembangunan sistem. Antara teknik yang dimaksudkan termasuklah rajah konteks, rajah aliran data, rajah hubungan entiti, carta hierarki dan carta alir. Rajah 2 menunjukkan empat fasa analisis iaitu fasa permodelan keperluan, fasa permodelan data dan proses, fasa permodelan objek dan fasa transisi kepada reka bentuk sistem.



Rajah 2. Fasa Analisis.

4.1 Fasa Permodelan Keperluan

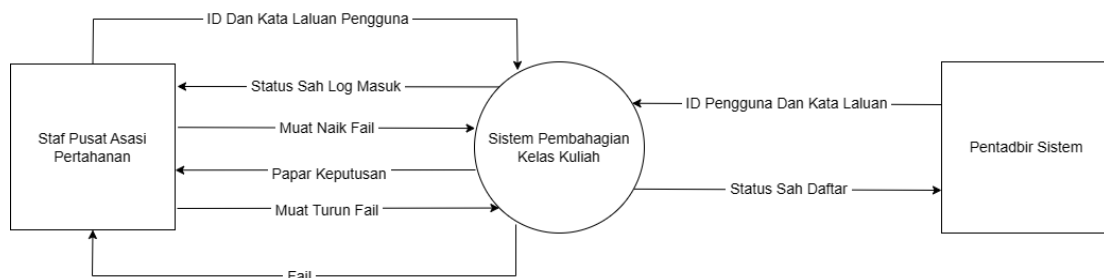
Permodelan keperluan adalah fasa yang digunakan dalam pembangunan sistem di mana keperluan dan penyelesaian sistem cenderung untuk berubah sepanjang proses kerjasama dengan pengguna. Oleh itu, fasa ini penting agar keperluan sistem difahami dengan jelas oleh pembangun sistem. Fasa ini juga dikenali sebagai *requirements elicitation* (Dennis et al., 2021). Beberapa kaedah digunakan untuk mengumpul keperluan sistem ini seperti temu bual dan rujukan internet. Temu bual bersama staf PAP telah dijalankan bagi mendapatkan maklumat dan masalah yang timbul daripada sistem semasa yang digunakan. Berdasarkan hasil temu bual, pihak PAP akan membentuk beberapa

kumpulan dan setiap kumpulan ditugaskan untuk membuat pembahagian menggunakan aplikasi *MS Excel*. Sistem semasa ini menimbulkan beberapa masalah seperti kesalahan yang tidak disengajakan semasa mengendalikan data pelajar yang banyak. Selain itu, rujukan daripada internet juga telah dibuat bagi mengumpulkan maklumat yang berkaitan dengan sistem kajian. Antara rujukan yang digunakan adalah jurnal, artikel dan buku yang dicari melalui Google Scholar.

4.2 Fasa Permodelan Data dan Proses

Fasa ini membincangkan tentang teknik pemodelan data dan proses yang digunakan untuk menunjukkan bagaimana data ditukarkan kepada maklumat yang berguna (Dennis et al., 2021). Pelbagai teknik pemodelan digunakan seperti rajah konteks dan rajah aliran data (DFD). Rajah konteks berfungsi untuk memberi gambaran umum tentang *SmartAISystem*. Sementara itu, DFD berfungsi untuk menyediakan gambaran menyeluruh bagi semua komponen yang ada di dalam rajah konteks.

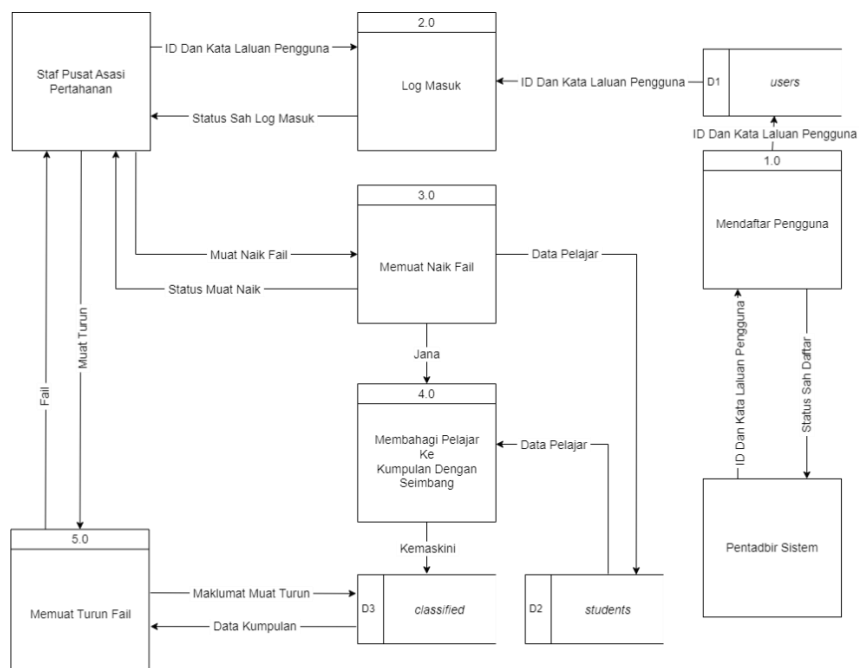
Rajah 3 menunjukkan gambarajah konteks untuk *SmartAISystem* yang terdiri daripada dua entiti utama iaitu staf dan pentadbir sistem. Pada interaksi pertama, pentadbir sistem akan mendaftar pengguna menggunakan ID dan kata laluan staf. Setelah itu, sistem akan mengesahkan status pendaftaran tersebut dan menunjukkan status sah kepada pentadbir sistem. Pada interaksi ke-2, staf akan log masuk ke dalam sistem menggunakan ID dan kata laluan pengguna. Kemudian, sistem akan mengesahkan status log masuk tersebut. Pada interaksi ke-3, staf akan memuat naik fail *MS Excel* yang mengandungi data pelajar asasi ke dalam sistem. Seterusnya, *SmartAISystem* akan memaparkan keputusan muat naik tersebut. Pada interaksi yang terakhir, staf akan membuat permintaan memuat turun fail daripada sistem. Seterusnya, *SmartAISystem* akan menjana fail tersebut kepada staf untuk dimuat turun.



Rajah 3. Rajah konteks.

4.2.1 Gambar rajah Aliran Data Aras Sifar

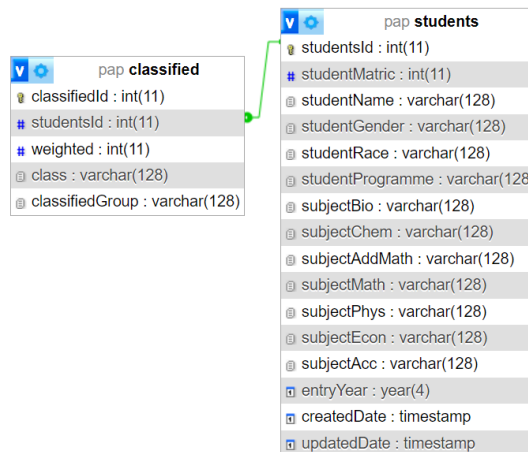
Rajah 4 menunjukkan gambar rajah aras sifar yang menggambarkan secara keseluruhan hubungan antara entiti, stor data dan aliran data. Pada interaksi yang pertama, pentadbir sistem akan mendaftar pengguna *SmartAISystem* menggunakan ID dan kata laluan staf. Jika status daftar adalah sah, ID dan kata laluan ini disimpan di dalam stor data pengguna. Seterusnya, staf akan log masuk menggunakan ID dan kata laluan yang telah disimpan tadi. Jika status log masuk adalah sah, staf akan dibawa ke laman utama *SmartAISystem*. Bagi membuat pembahagian kumpulan dengan seimbang, staf perlu memuat naik fail yang terkandung maklumat pelajar asasi ke dalam sistem. *SmartAISystem* akan menyimpan data dari fail tersebut ke dalam stor data pelajar di samping menjana proses pembahagian kumpulan secara automatik. Proses pembahagian ini akan menggunakan data-data yang terdapat di dalam stor data pelajar. Selepas pembahagian kumpulan selesai, fungsi ini akan mengemaskini stor data kumpulan. Akhir sekali, staf akan memuat turun fail yang mengandungi maklumat pelajar asasi beserta kumpulannya daripada *SmartAISystem*.



Rajah 4. Raja aliran data aras 0 bagi *SmartAISystem*.

4.3 Fasa Permodelan Objek

Fasa permodelan objek ini digunakan untuk memodelkan struktur *SmartAISystem* yang dibangunkan. Rajah 5 menunjukkan rajah perhubungan entiti antara nilai mata atau pemberat (*classified*), dan pelajar (*students*).



Rajah 5. Rajah perhubungan entiti bagi *SmartAISystem*.

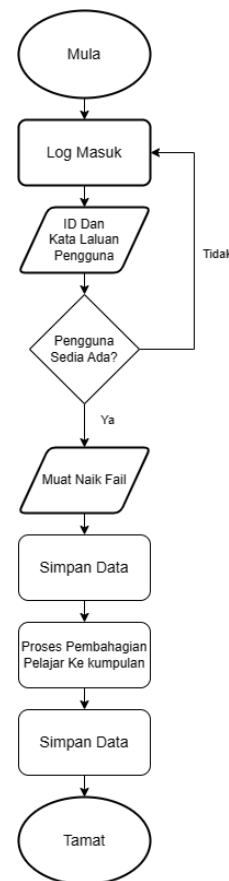
4.4 Fasa Transisi kepada Reka Bentuk

Fasa ini akan mengumpulkan semua maklumat sebelumnya untuk dijadikan asas reka bentuk sistem untuk kegunaan pengguna. Menurut Tilley and Rosenblatt (2016), pembangun sistem akan menukarkan reka bentuk logik kepada model yang dapat diuji dan digunakan oleh pengguna. Carta alir digunakan untuk mewakili struktur logik dan sangat berguna dalam menggambarkan reka bentuk

modular. Carta alir akan menunjukkan interaksi yang dilakukan oleh pengguna sistem, interaksi ini akan dihubungkan dengan simbol anak panah. Pada rajah 6 dan 7, carta alir ini menunjukkan interaksi pengguna semasa proses pendaftaran. Proses bermula dengan pentadbir sistem mendaftarkan pengguna di mana ID dan kata laluan dijadikan sebagai input. Sistem akan mengesahkan jika pengguna sedia ada, jika tidak maklumat pengguna tersebut akan disimpan (rujuk rajah 6). Rajah 7 menunjukkan interaksi pengguna semasa memuat naik fail dan pembahagian pelajar ke kumpulan. Proses bermula apabila staf log masuk ke sistem menggunakan ID dan kata laluan sebagai input. Sistem akan mengesahkan kata laluan tersebut dan pengguna dapat memasuki sistem. Seterusnya, pengguna akan memuat naik fail pelajar (data) dan seterusnya disimpan di pangkalan data. Data yang disimpan ini akan digunakan oleh sistem untuk proses pembahagian kumpulan kuliah pelajar. Data yang telah siap diproses akan disimpan semula di pangkalan data.



Rajah 6. Carta Alir *SmartAISystem* untuk pentadbir sistem.

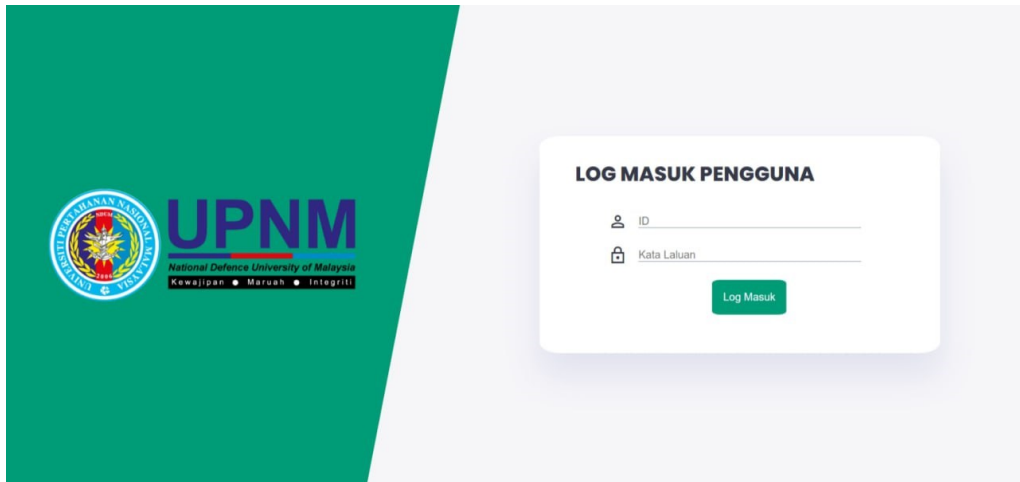


Rajah 7. Carta Alir *SmartAISystem* pengguna (staf).

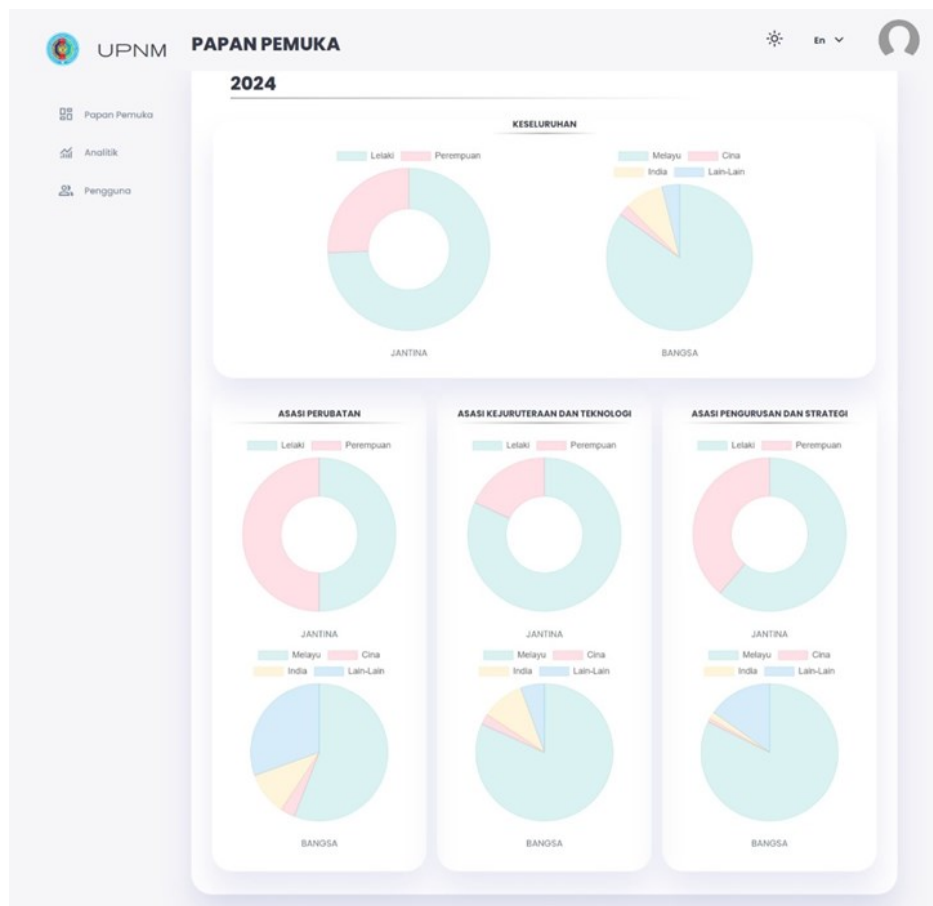
5. REKA BENTUK SISTEM

Proses reka bentuk adalah fasa yang penting dalam pembangunan *SmartAISystem*. Ia menggambarkan struktur, aliran penggunaan sistem kepada pengguna serta perjalanan pembangunan sistem. Matlamat proses reka bentuk adalah untuk memenuhi keperluan fungsi dan modul sistem. Selain itu, proses ini perlu selaras dengan objektif sistem dan kehendak pengguna terhadap *SmartAISystem*. Reka bentuk antara muka yang digunakan oleh pengguna juga penting untuk diteliti dan diubah suai mengikut keperluan agar sistem yang berkualiti serta mesra pengguna dapat dihasilkan.

Rajah 8 paparan antara muka bagi proses log masuk pengguna bagi *SmartAISystem*. Pengguna akan memasukkan ID dan kata laluan yang telah didaftarkan oleh pentadbir sistem. Akses akan diberikan berdasarkan ID dan kata laluan yang telah didaftarkan kepada pengguna.

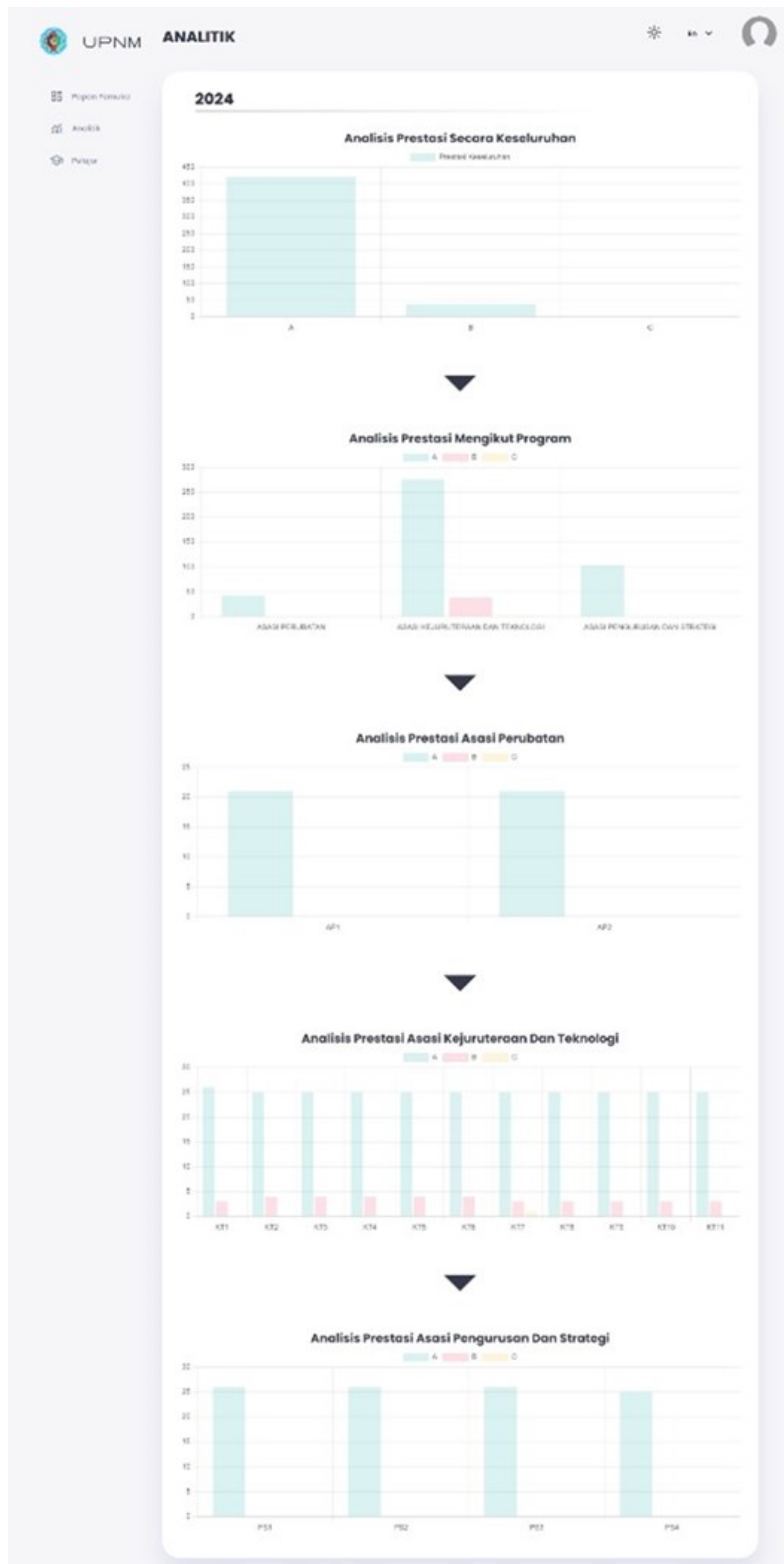


Rajah 8. Antara muka log masuk pengguna *SmartAISystem*



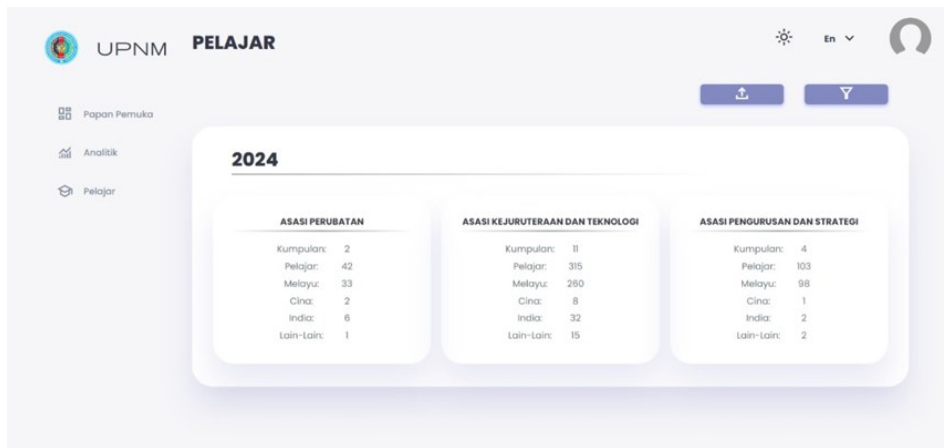
Rajah 9. Antara muka papan pemuka *SmartAISystem* bagi analisis umum.

Rajah 9 menunjukkan papan pemuka *SmartAISystem* yang memaparkan analisis data pelajar di dalam kumpulan yang telah ditetapkan oleh sistem berdasarkan prestasi akademik SPM.



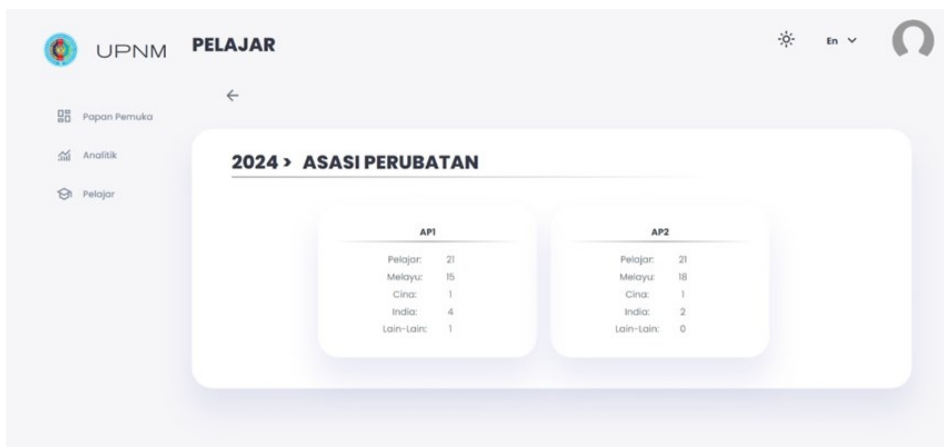
Rajah 10. Antara muka papan pemuka analitik *SmartAISystem*.

Rajah 10 menunjukkan paparan antara muka laman analitik yang memaparkan graf prestasi pelajar berdasarkan data yang telah dimuat naik ke dalam *SmartAISystem*. Analisis data keseluruhan akan dipaparkan pada antara muka ini berdasarkan tiga kategori utama iaitu A, B, C.



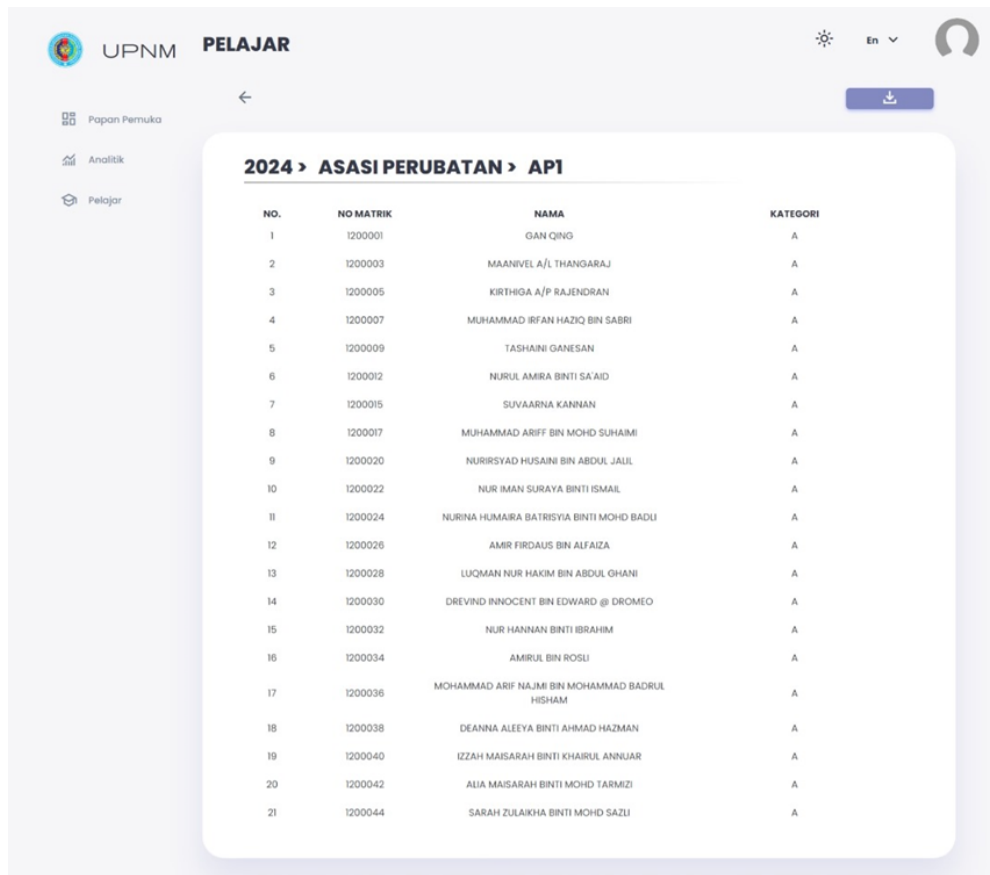
Rajah 11. Antara muka kumpulan pelajar mengikut kursus

Seterusnya, Rajah 11 menunjukkan paparan antara muka bagi data pelajar yang telah dibahagikan secara seimbang oleh *SmartAISystem*. Pelajar-pelajar ini akan dibahagikan kepada tiga program utama berdasarkan program pilihan pelajar semasa pendaftaran UPU.



Rajah 12. Contoh antara muka keputusan pembahagian pelajar mengikut kumpulan kuliah.

Rajah 12 menunjukkan contoh keputusan pembahagian pelajar paparan mengikut kumpulan kuliah yang telah ditetapkan. Pengguna *SmartAISystem* boleh melihat laporan keputusan pembahagian dengan lebih lanjut dengan menekan butang pada nama kumpulan tersebut. Sebagai contoh senarai nama pelajar untuk kumpulan Asasi Perubatan (AP1) dipaparkan di rajah 13. Jumlah pelajar di kedua-dua kumpulan adalah sama iaitu 21 orang. Dalam contoh laporan di rajah 12, kesemua pelajar mempunyai pemberat kategori prestasi A. Laporan kumpulan kuliah pelajar ini mengandungi atribut seperti nombor matrik, nama pelajar berserta prestasi akademik mengikut kategori. Dapat dilihat sini, *SmartAISystem* berjaya membuat pembahagian kumpulan kuliah pelajar dengan lebih seimbang berdasarkan prestasi akademik pelajar.



Rajah 13. Contoh antara muka senarai nama pelajar mengikut kategori prestasi akademik.

6. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pengujian penerimaan pengguna telah dijalankan bagi memastikan keberkesanan *SmartAISystem* kepada pengguna. Seramai 12 responden daripada pensyarah dan staf PAP telah mengambil bahagian dalam soal selidik ini. Jadual 3 menunjukkan keputusan maklum balas pengguna bagi *SmartAISystem*.

Jadual 3. Maklum balas ujian pengguna

Bil	Soalan	Pilihan	Peratusan
1.	Sistem ini mudah digunakan	Sangat tidak setuju (1)	0%
		Tidak setuju (2)	0%
		Neutral (3)	10%
		Setuju (4)	20%
		Sangat setuju (5)	70%
2.	Sistem ini mesra pengguna	Sangat tidak setuju (1)	0%
		Tidak setuju (2)	0%
		Neutral (3)	0%
		Setuju (4)	40%
		Sangat setuju (5)	60%
3.	Saya mudah mengingati cara menggunakannya	Sangat tidak setuju (1)	0%
		Tidak setuju (2)	0%
		Neutral (3)	0%
		Setuju (4)	40%
		Sangat setuju (5)	60%

4.	Saya boleh menavigasi sistem dengan cepat dan efisien	Sangat tidak setuju (1) Tidak setuju (2) Neutral (3) Setuju (4) Sangat setuju (5)	0% 0% 10% 30% 60%
5.	Saya dapat membetulkan kesilapan dengan cepat dan efisien apabila menggunakan sistem	Sangat tidak setuju (1) Tidak setuju (2) Neutral (3) Setuju (4) Sangat setuju (5)	0% 0% 10% 40% 50%
6.	Saya tidak menyedari sebarang kesulitan semasa saya menggunakan sistem	Sangat tidak setuju (1) Tidak setuju (2) Neutral (3) Setuju (4) Sangat setuju (5)	0% 0% 20% 40% 40%
7.	Semua fungsi sistem berfungsi dengan baik	Sangat tidak setuju (1) Tidak setuju (2) Neutral (3) Setuju (4) Sangat setuju (5)	0% 0% 20% 30% 50%
8.	Saya boleh menggunakan sistem untuk penilaian dengan jayanya setiap masa	Sangat tidak setuju (1) Tidak setuju (2) Neutral (3) Setuju (4) Sangat setuju (5)	0% 0% 20% 50% 30%
9.	Mesej ralat akan dipaparkan untuk input yang salah	Sangat tidak setuju (1) Tidak setuju (2) Neutral (3) Setuju (4) Sangat setuju (5)	0% 0% 0% 40% 60%
10.	Adakah anda berpuas hati menggunakan sistem ini?	Sangat tidak setuju (1) Tidak setuju (2) Neutral (3) Setuju (4) Sangat setuju (5)	0% 0% 0% 50% 50%

Bagi soalan 1, 70% responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa *SmartAISystem* mudah untuk digunakan, 20% menyatakan 'setuju', manakala 10% lagi menyatakan 'neutral'. Kesimpulannya, majoriti responden menyatakan bahawa sistem ini mudah untuk digunakan.

Soalan 2 pula menunjukkan 60% responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa *SmartAISystem* mesra pengguna untuk digunakan, manakala 40% menyatakan 'setuju'. Kesimpulannya, majoriti responden menyatakan bahawa sistem ini mesra pengguna.

Soalan 3 menunjukkan 60% responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa mereka mudah untuk mengingati cara menggunakan *SmartAISystem*, manakala 40% menyatakan 'setuju'. Kesimpulannya, majoriti responden menyatakan bahawa sistem ini mudah untuk diingati cara menggunakannya.

Soalan 4 menunjukkan 60% responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa *SmartAISystem* dapat dinavigasi dengan cepat dan efisien, 30% menyatakan 'setuju' dan 10% menyatakan 'neutral'. Kesimpulannya, majoriti responden menyatakan bahawa sistem ini dapat dinavigasi dengan cepat dan efisien.

Soalan 5 menunjukkan 50% responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa *SmartAISystem* dapat membetulkan kesilapan dengan cepat dan efisien, 40% menyatakan 'setuju' dan 10% menyatakan 'neutral'. Kesimpulannya, majoriti responden menyatakan bahawa sistem ini dapat membetulkan kesilapan dengan cepat dan efisien.

Soalan 6 menunjukkan 40% responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa mereka tidak menyedari sebarang kesulitan semasa menggunakan *SmartAISystem*, 40% menyatakan 'setuju' dan 20% menyatakan 'neutral'. Kesimpulannya, majoriti responden menyatakan 'sangat setuju' dan 'setuju' bahawa mereka tidak menyedari sebarang kesulitan semasa menggunakan sistem.

Secara keseluruhan, ramai staf mendapati *SmartAISystem* mudah digunakan (70%), mesra pengguna (60%), dan mudah diingati (60%). Kebanyakan staf bersetuju bahawa mereka boleh menavigasi halaman dengan cepat dan cekap (60%) dan pulih daripada ralat dengan cepat (50%). Manakala 40% daripada staf melaporkan tiada masalah dengan sistem.

Soalan 7 hingga 10 menunjukkan soalan-soalan tentang kefungsiian *SmartAISystem*. Soalan 7 menunjukkan 50% responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa semua fungsi *SmartAISystem* berfungsi dengan baik, 30% menyatakan 'setuju', dan 20% menyatakan 'neutral'. Kesimpulannya, majoriti responden menyatakan semua fungsi sistem berfungsi dengan baik.

Soalan 8 menunjukkan 30% responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa mereka boleh menggunakan *SmartAISystem* untuk penilaian dengan jayanya setiap masa, 50% menyatakan 'setuju' dan 20% menyatakan 'neutral'. Kesimpulannya, majoriti responden menyatakan 'setuju' bahawa mereka boleh menggunakan sistem untuk penilaian dengan jayanya setiap masa.

Soalan 9 menunjukkan 60% responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa mesej ralat akan dipaparkan untuk input yang salah manakala 40% menyatakan 'setuju'. Kesimpulannya, majoriti responden menyatakan mesej ralat akan dipaparkan untuk input yang salah.

Soalan 10 menunjukkan 50% responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa mereka berpuas hati dengan *SmartAISystem* manakala 50% menyatakan 'setuju'. Kesimpulannya, majoriti responden menyatakan 'sangat setuju' bahawa mereka berpuas hati dengan sistem. Kesimpulannya, kebanyakan staf berpandangan positif terhadap kefungsiian sistem dan menyatakan kepuasan

6. KESIMPULAN

Kesimpulannya, keseluruhan *SmartAISystem* ini telah mencapai objektif dan matlamat yang telah ditetapkan. Perancangan awal, rangka kerja yang teratur dan mengikut masa yang telah ditetapkan membolehkan sistem ini dapat dibangunkan dengan jayanya. Hasil daripada pembangunan *SmartAISystem* dapat menyelesaikan masalah pembahagian kumpulan kuliah pelajar asasi mengikut prestasi pelajar dengan seimbang, efisien dan cepat. Fungsi menjana laporan memudahkan pihak PAP menguruskan kumpulan kuliah pelajar mengikut prestasi, jantina dan bangsa. Berdasarkan maklum balas pengguna, *SmartAISystem* masih mempunyai beberapa kekurangan. Antaranya ialah (a) data pelajar tidak boleh diubah dan hanya bergantung kepada data pelajar di dalam MS Excel yang disediakan oleh bahagian UPU, dan (b) tiada ciri untuk penyuntingan data pelajar di dalam sistem ini. Adalah diharapkan, *SmartAISystem* dapat digunakan di peringkat universiti, dan juga dapat dikomersilkan ke peringkat sekolah, pusat matrikulasi dan lain-lain lagi.

Penghargaan:

Penulis ingin mengucapkan ribuan terima kasih semua yang terlibat dalam menjayakan kajian ini terutamanya pihak Fakulti Sains dan Teknologi Pertahanan (FSTP), Pusat Asasi Pertahanan dan Universiti Pertahanan Nasional Malaysia di atas sokongan sepanjang menjalankan kajian ini.

Rujukan

- Dennis, A., Wixom, B. H., & Roth, R. M. (2021). *Systems Analysis and Design* (8th ed.): John Wiley & Sons.
- Han, H., & Wang, B. (2023). Research on the Intelligent Distribution System of College Dormitory Based on the Decision Tree Classification Algorithm. *Journal of Contemporary Educational Research*, 7(2), 7-14.
- Mansor, A. N., Maniam, P. P., Hunt, M. C., & Nor, M. Y. M. (2016). Benefits and disadvantages of streaming practices to accommodate students by ability. *Creative Education*, 7(17), 2547.
- Said, N. L. M., Muda, M. Z., Ahmad, M. Y., Omar, A. F., & Alias, M. N. (2023). E-Hisab: Pengurusan Harta Pusaka Islam Sebelum Pembahagian Kepada Waris. Retrieved from <https://www.ukm.my/e-mirath/e-hisab/>
- Tilley, S., & Rosenblatt, H. J. (2016). *System Analysis and Design (Shelly Cashman Series)* (11th ed.): Cengage Learning.
- UPNM. (2022). Pusat Asasi Pertahanan. Retrieved from <https://www.upnm.edu.my/index.php/pusat/pusat-asasi-pertahanan>