

# SISTEM TEMPAHAN PERALATAN SUKAN

IRFAN SALIHIN BIN HARITH FADZILAH

DIAN INDRAYANI JAMBARI

<sup>1</sup>*Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia*

## Abstrak

Sistem tempahan peralatan sukan merupakan suatu projek yang akan dilaksanakan di Pusat Sukan Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) bertujuan untuk membantu memudahkan proses penyewaan atau peminjaman peralatan sukan bagi pelajar di dalam UKM. Sistem ini akan meningkatkan tahap kecekapan serta menjimatkan masa dan tenaga pelajar untuk mengakses maklumat berkaitan ketersediaan peralatan sukan untuk disewa atau dipinjam. Sistem tempahan ini akan dapat diakses oleh semua pelajar UKM yang sah melalui laman web. Isu utama yang menimbulkan idea untuk membangkitkan sistem ini adalah proses penyewaan peralatan sukan yang sedia ada sangat tidak efisien. Pelajar perlu hadir ke pusat sukan tersebut demi mendapatkan informasi tentang ketersediaan peralatan sukan untuk disewa dan seandainya peralatan tersebut tidak tersedia, pelajar telah membuang masa dan tenaga mereka. Sistem tempahan ini akan dihasilkan menggunakan HTML (Hyper Text Markup Language) dan PHP (Hypertext Preprocessor). Beberapa perisian lain yang akan digunakan juga adalah Xampp yang akan membantu menguji program yang dihasilkan pada pelayan web tempahan. Selain itu, Xampp juga digunakan sebagai platform yang menghubungkan laman web sistem ini kepada pangkalan data bertindak menyimpan informasi pelajar yang menggunakan sistem ini. Di samping itu, Sublime Text 3 (ST3) juga akan diguna pakai untuk pembangunan web dan keperluan penyuntingan teks yang menyokong pelbagai bahasa pengaturcaraan berasaskan Python API. Maklumat diperoleh melalui temuduga bersama kakitangan yang bertanggungjawab menguruskan pusat sukan tersebut. Informasi yang diperoleh termasuk bilangan stok peralatan sukan yang tersedia ada serta setiap jenis sukan yang perlu menggunakan peralatan misalnya bola speak, softball, bola jaring, tenis, skuasy, badminton, ping pong dan sebagainya. Dengan merealisasikan penggunaan sistem ini, proses pinjaman atau penyewaan dapat dimudahkan, menjimatkan masa dan akan menjadi lebih efisien bagi pelajar serta membantu pusat sukan menyebarkan informasi berkaitan perkhidmatan yang ditawarkan dan juga aktiviti sukan yang dilaksanakan di UKM.

## Pengenalan

Pusat Sukan Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) merupakan sebuah perkhidmatan yang ditawarkan oleh UKM dan sepertimana yang ditulis di laman web rasmi Pusat Sukan UKM, perkhidmatan ini telah bermula dari 1 November 1974. Mereka bertanggungjawab terhadap aktiviti sukan pelajar dan kakitangan. Sepanjang dari itu, Pusat Sukan juga telah mengalami beberapa penstrukturan organisasi bagi bergerak seiring dengan keperluan semasa dan mula mengorak langkah sebagai sebuah Pusat yang berkembang pesat dan kini mempunyai seramai 43 orang kakitangan. Terdapat sebuah laman sesawang yang telah diwujudkan mengenai Pusat Sukan ini bertujuan untuk mempamerkan maklumat berkaitan pelbagai perkhidmatan yang ditawarkan oleh mereka. Namun, laman sesawang yang diwujudkan masih belum cukup sempurna atas beberapa sebab tertentu. Sistem yang sedia ada memerlukan pelajar untuk membuat sebarang urusan berkaitan tempahan kemudahan dan pinjaman peralatan sukan menerusi kaunter yang bertempat di Pusat Sukan UKM. Hal ini dikatakan demikian kerana laman sesawang rasmi tersebut masih belum menyediakan perkhidmatan penyewaan atau peminjaman peralatan sukan secara atas talian. Pelajar yang tidak mempunyai kenderaan sendiri akan mengalami masalah kerana mereka terpaksa menggunakan tenaga dan masa mereka untuk ke kaunter Pusat Sukan hanya untuk menyemak ketersediaan peralatan dan membuat tempahan. Objektif yang dapat dikeluarkan daripada hasil kajian pembangunan projek ini adalah untuk membangunkan sistem tempahan peralatan sukan yang akan meringankan beban pelajar di UKM untuk membuat sebarang tempahan peralatan sukan. Skop kajian projek tempahan peralatan sukan ini terdiri daripada pengguna, pentadbir dan sistem. Pelajar di UKM akan menjadi pengguna sistem tempahan ini. Setiap pelajar yang sah boleh membuat dan membatalkan tempahan peralatan sukan berdasarkan ketersediaan yang disenaraikan mengikut tarikh dan masa. Pentadbir akan mempunyai kebolehan untuk menguruskan aktiviti pengguna di dalam laman sesawang ini. Admin boleh melihat butiran, menyunting ketersediaan peralatan dan membatalkan tempahan peralatan sukan pada bila-bila masa. Bagi membantu menyiapkan kajian ini, pendekatan pembangunan perisian

yang telah dipilih untuk digunakan adalah dengan model proses “Agile”. Kaedah ini memecahkan tugas kepada lelaran yang lebih kecil dan tidak terlibat dengan perancangan jangka masa panjang. Terdapat enam fasa di dalam model proses ini iaitu fasa perancangan (planning), fasa reka bentuk (design), fasa pembangunan (development), fasa percubaan (testing), fasa implementasi (implementation) dan fasa penilaian (evaluation).

Copyright@FTSM  
UKM

## Metod Kajian

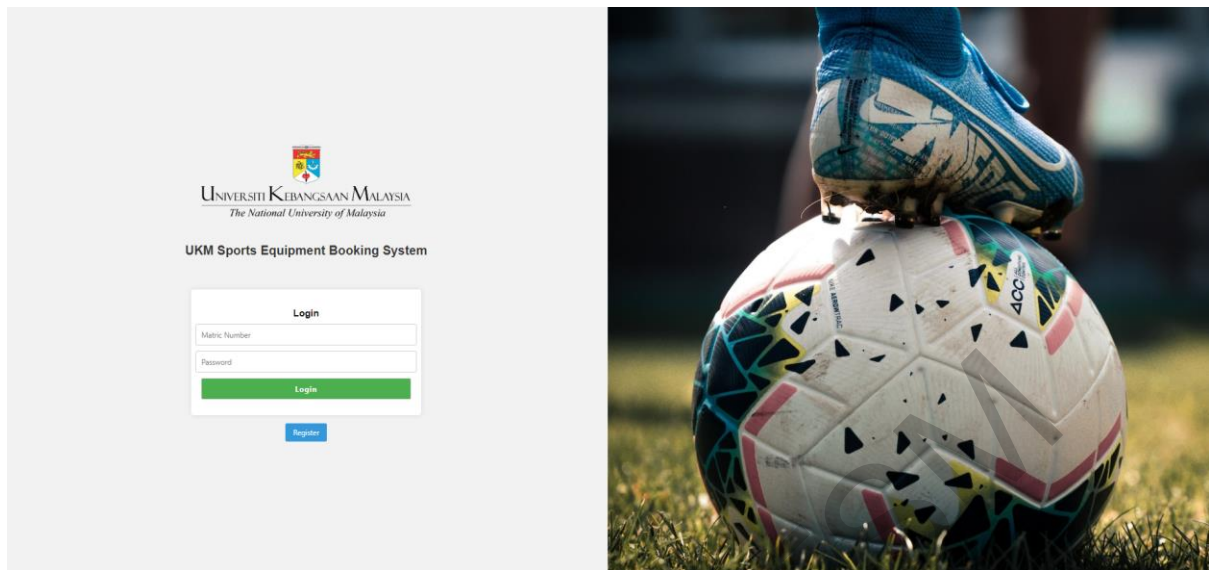
Bagi membantu menyiapkan kajian ini, pendekatan pembangunan perisian yang telah dipilih untuk digunakan adalah dengan model proses “Agile”. Kaedah ini memecahkan tugas kepada lelaran yang lebih kecil dan tidak terlibat dengan perancangan jangka masa panjang. Terdapat enam fasa di dalam model proses ini iaitu fasa perancangan (planning), fasa reka bentuk (design), fasa pembangunan (development), fasa percubaan (testing), fasa implementasi (implementation) dan fasa penilaian (evaluation). Fasa perancangan melibatkan perancangan yang teliti terdiri daripada penghasilan tajuk projek, pernyataan masalah, skop dan kekangan bagi mengetahui kebolehan untuk melaksanakan projek ini. Kajian mengenai keperluan pelajar untuk menggunakan sistem tempahan peralatan sukan ini juga dijalankan melalui kaedah tinjauan. Kemudian, fasa reka bentuk. Setelah perancangan yang teliti berkaitan maklumat yang perlu dilibatkan dibuat di fasa perancangan, fasa ini akan bermula. Gambarajah aliran pengguna (user flow diagram) digunakan bagi menunjukkan dengan lebih jelas aliran fungsi dan cara bagaimana ia akan digunakan pada sistem yang dibangunkan. Di fasa ini juga, antaramuka pengguna akan di mula direka bentuk menggunakan aplikasi “Figma”. Sistem yang dihasilkan akan memaparkan muka hadapan dari sudut pandangan pengguna dan pentadbir. Selain itu, paparan halaman tempahan peralatan sukan juga akan direka bentuk menggunakan aplikasi ini. Seterusnya, fasa pembangunan. Di fasa ini, pembangunan sistem akan dimulakan dengan menggunakan penyunting teks yang dikenali sebagai “Visual Studio Code”. Rangka laman sesawang dapat dihasilkan dan boleh dilihat secara langsung apabila telah disambungkan kepada hos Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM). Sepertimana yang diketahui, pelajar akan menggunakan laman sesawang ini sebagai pengguna dan akan terdapat juga pentadbir. Oleh itu, pangkalan data akan diperlukan untuk menyimpan maklumat seperti nama pengguna dan kata laluan. Justeru MySQL akan digunakan untuk tujuan sistem pengurusan pangkalan data berasaskan SQL (Structured Query Language). Kemudian, fasa pengujian, fasa ini adalah dimana sistem atau sistem yang telah dibangunkan akan diuji untuk menentukan sama ada ciri-ciri yang

dicadangkan dapat dilaksanakan dengan berjaya atau sebaliknya. Sebarang pepijat atau kecacatan yang ditemui di dalam sistem ini akan diperhatikan dan dibetulkan. Fasa ini akan berulang dan diteruskan sehingga sistem berfungsi dengan baik sepertimana yang dikehendaki dan mencapai objektif. Setibanya di fasa implementasi, sistem telah melalui beberapa proses pengujian dan keadaan sistem boleh dianggap sempurna. Oleh itu, sistem ini telah bersedia untuk dikeluarkan dan digunakan dalam persekitaran sebenar. Setelah sistem dikeluarkan kepada umum, langkah terakhir ialah menerima maklum balas daripada pengguna. Sebarang maklum balas akan dihargai dan dicatat untuk dikaji semula. Selepas itu, kerja pembaikan dan menaiktaraf sistem akan dilaksanakan untuk menghasilkan sistem yang lebih sempurna dengan ciri yang mengikut keperluan umum.

Copyright@FTSM  
UKM

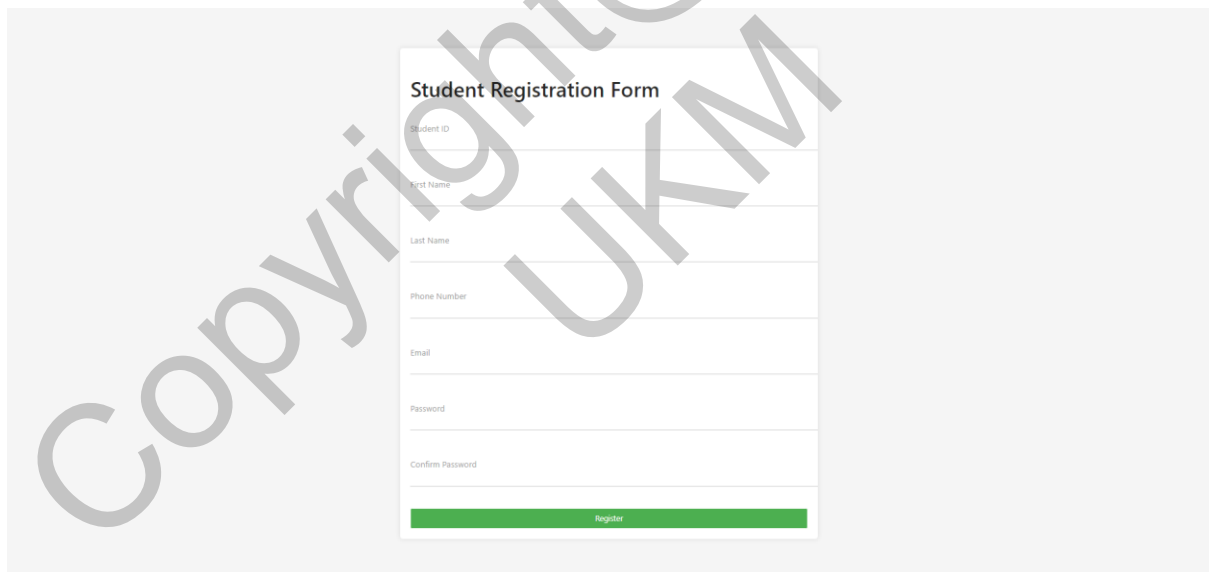
## Keputusan dan Perbincangan

Proses pembangunan untuk sistem tempahan peralatan sukan UKM adalah berdasarkan model Pembangunan Tangkas Kitaran Hayat Pembangunan Perisian (SDLC). Metodologi ini sangat sesuai untuk projek pembangunan perisian di mana keperluan sentiasa berubah dan berubah. Model Agile adalah berulang, dengan setiap lelaran melibatkan usaha kolaboratif antara pembangun dan pihak berkepentingan untuk membina, menguji dan memperhalusi perisian secara berperingkat. Untuk melaksanakan sistem ini, kami menggunakan Materialize daripada Google sebagai rangka kerja bahagian hadapan, CSS untuk pengayaan dan reka letak, dan pangkalan data phpMyAdmin untuk penyimpanan data. Materialize ialah rangka kerja bahagian hadapan moden berdasarkan garis panduan Google Material Design. Ia menyediakan satu set komponen CSS dan JavaScript pra-bina yang memudahkan untuk membuat tapak web responsif dan menarik secara visual. Proses pembangunan melibatkan beberapa peringkat, termasuk pengumpulan keperluan, reka bentuk, pelaksanaan, ujian dan penggunaan. Semasa peringkat pengumpulan keperluan, kami bekerjasama rapat dengan pihak berkepentingan untuk memahami keperluan mereka dan mengenal pasti ciri yang paling penting untuk sistem. Dalam peringkat reka bentuk, kami mencipta rangka wayar dan prototaip untuk menggambarkan antara muka pengguna dan pengalaman pengguna sistem. Dalam peringkat pelaksanaan, kami mula membangunkan sistem dengan mencipta komponen bahagian hadapan menggunakan Materialize dan CSS. Kami juga menyepadukan phpMyAdmin untuk menyimpan data dan mendayakan kemas kini masa nyata pada sistem. Kami menggunakan rangka kerja MVC untuk menstruktur kod dan memastikan bahawa komponen sistem yang berbeza dipisahkan dan modular.



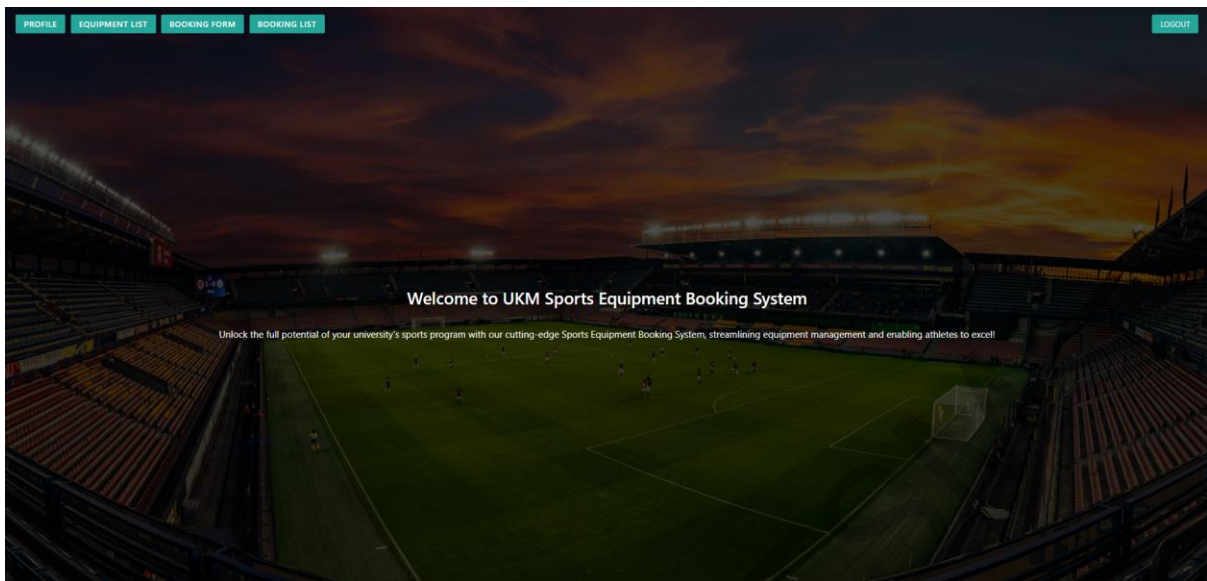
Rajah 1: Halaman log masuk

Rajah 1 menunjukkan halaman log masuk yang mempunyai fungsi untuk memasukkan “Matrik Number” sebagai nama pengguna dan “Password” sebagai katalaluan. Terdapat juga fungsi “Register” untuk mendaftar sebagai pelajar atau pentadbir.



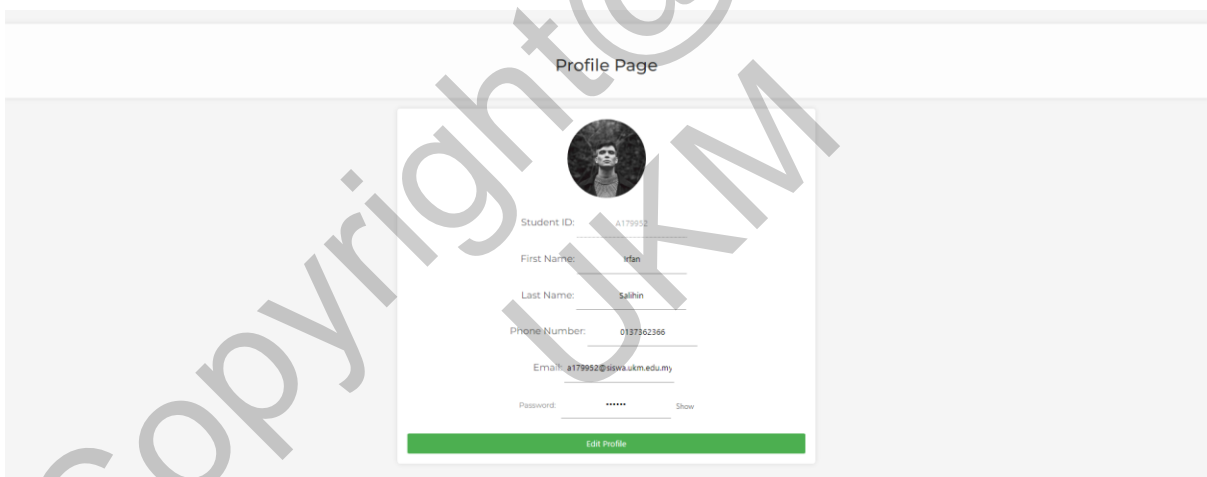
Rajah 2: Halaman mendaftar sebagai pelajar

Rajah 2 menunjukkan halaman mendaftar sebagai pelajar. Pelajar perlu mengisi setiap maklumat peribadi bagi tujuan pendaftaran akaun.



Rajah 3: Halaman muka utama

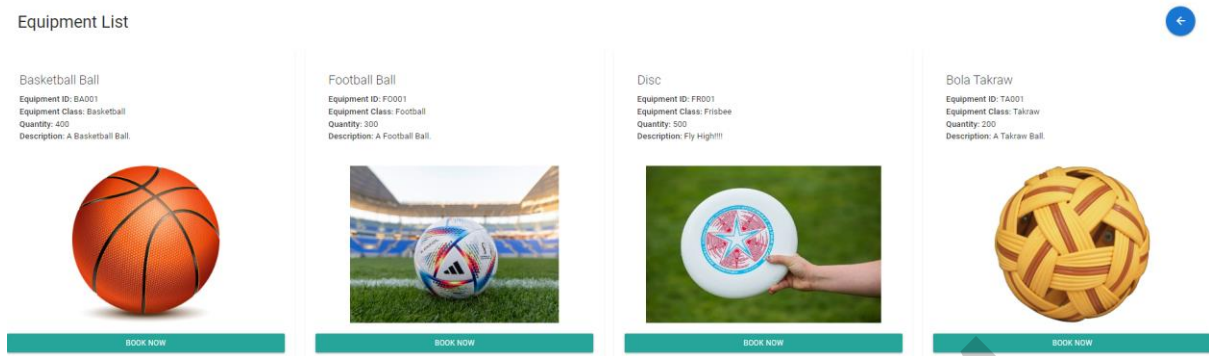
Rajah 3 menunjukkan halaman muka utama yang akan dilihat oleh pengguna sebaik sahaja mendaftar masuk ke dalam sistem.



Rajah 4: Halaman profil

Rajah 4 menunjukkan halaman profil bagi pelajar atau pentadbir. Fungsi yang dimasukkan adalah kebolehan menyunting maklumat pengguna.





Rajah 5: Halaman peralatan pelajar

Rajah 5 menunjukkan halaman peralatan bagi pelajar. Halaman ini membolehkan pelajar melihat segala peralatan yang tersedia untuk ditempah. Untuk menempah, pelajar boleh menekan butang “Book Now”.

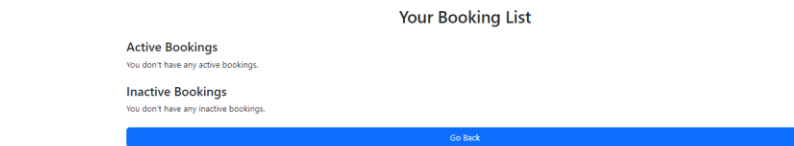
The screenshot shows a 'Booking Form' for a Basketball Ball. The form is divided into two main sections:

- Equipment Information:**
  - Equipment Name: Basketball Ball
  - Quantity: 1
  - Preferred Date: [Input field]
  - Preferred Start Time: [Input field]
  - Preferred End Time: [Input field]
- Student Information:** [Input field]

The form is overlaid on a background image of a basketball.

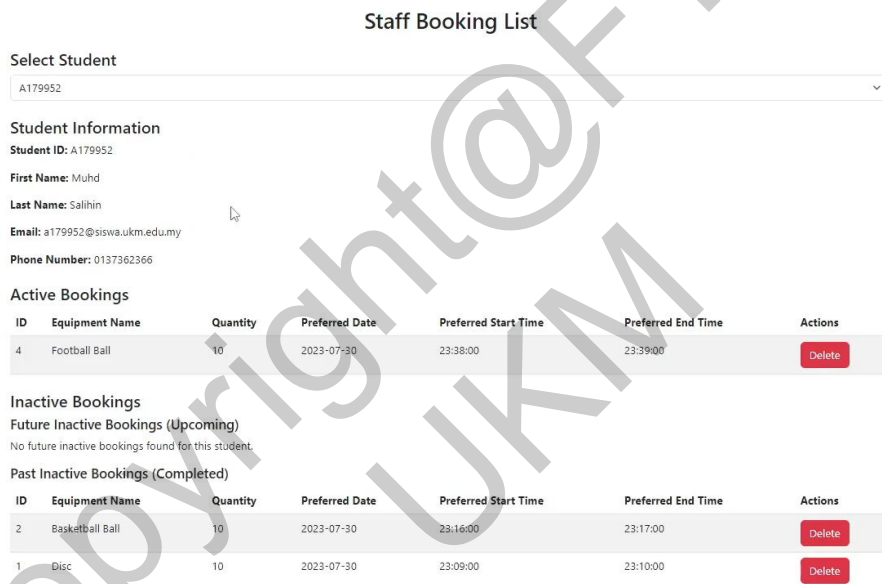
Rajah 6: Halaman borang tempahan

Rajah 6 menunjukkan halaman borang tempahan. Pelajar perlu mengisi maklumat seperti “Quantity”, “Preferred Date”, “Preferred Start Time” dan “Preferred End Time”. Maklumat peribadi pelajar juga akan ditunjukkan secara tidak langsung yang diambil berdasarkan siapa yang menggunakan sistem pada ketika itu.



Rajah 7: Halaman senarai tempahan bagi pelajar

Rajah 7 menunjukkan halaman senarai tempahan bagi pelajar. Pelajar boleh melihat senarai tempahan masing-masing di halaman ini.



Rajah 8: Halaman senarai tempahan bagi pentadbir

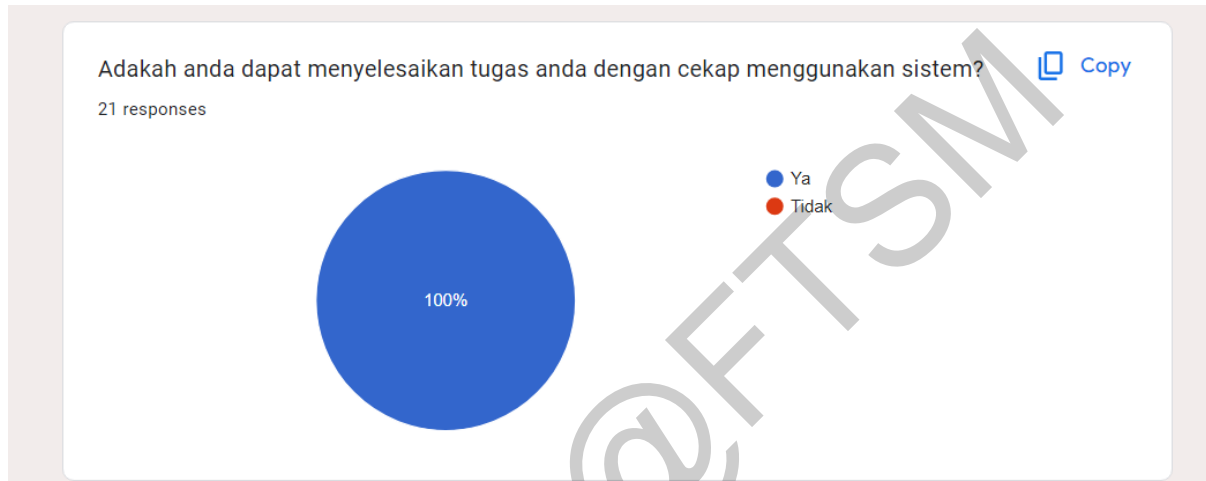
Rajah 8 menunjukkan senarai tempahan bagi pentadbir. Disini, pentadbir boleh memilih untuk melihat maklumat tempahan bagi mana-mana pelajar. Pentadbir juga boleh membuang tempahan pelajar. Tambahan lagi, pentadbir boleh menghubungi pelajar melalui email dan juga menghasilkan laporan tempahan bulanan.

## Hasil Kajian

Ujian penerimaan pengguna ialah fasa kritikal projek ini, membolehkan saya mengesahkan kefungsiannya, memastikan kebolehgunaan dan mengurangkan potensi risiko. Dengan menjalankan ujian menyeluruh, melibatkan diri secara aktif dengan pengguna akhir, dan menggabungkan maklum balas berharga mereka, saya yakin bahawa saya akan menyampaikan

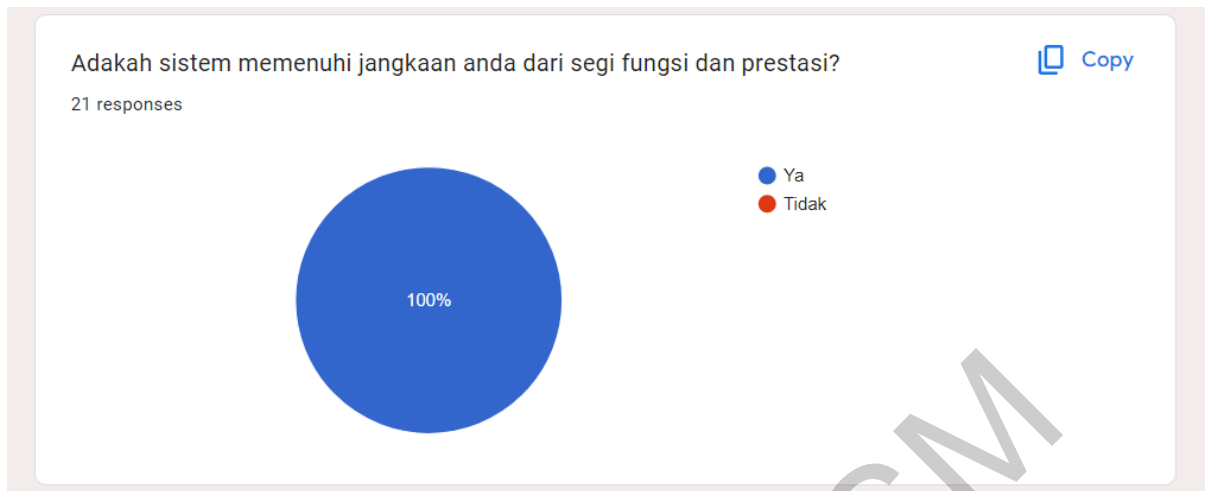
projek yang berjaya memenuhi dan melebihi keperluan dan jangkaan mereka. Melalui komitmen terhadap kecemerlangan ini, saya mengharapkan kejayaan menyiapkan dan menggunakan sistem tempahan peralatan sukan UKM, memberi manfaat kepada komuniti universiti dan meningkatkan pengalaman tempahan peralatan sukan mereka.

Berikut adalah statistik ujian penerimaan pengguna Sistem Tempahan Peralatan Sukan UKM:



Rajah 9: Soalan 1

Sambutan sebulat suara yang memberangsangkan daripada kesemua 21 responden menunjukkan pencapaian yang luar biasa - 100% pengguna mendapati Sistem Tempahan Peralatan Sukan UKM sangat cekap untuk menyiapkan tugas. Pengendorsan yang menggalakkan ini mengesahkan perhatian teliti yang diberikan kepada kefungsi sistem dan reka bentuk aliran kerja. Pengguna memuji proses pendaftaran akaun yang lancar, log masuk dan menavigasi melalui antara muka tempahan, menunjukkan perjalanan tanpa geseran dari awal hingga akhir. Maklum balas positif sedemikian membuktikan kejayaan objektif teras projek - menyediakan pengguna dengan sistem yang memperkasakan mereka untuk menguruskan tempahan peralatan sukan mereka dengan cekap.



Rajah 10: Soalan 2

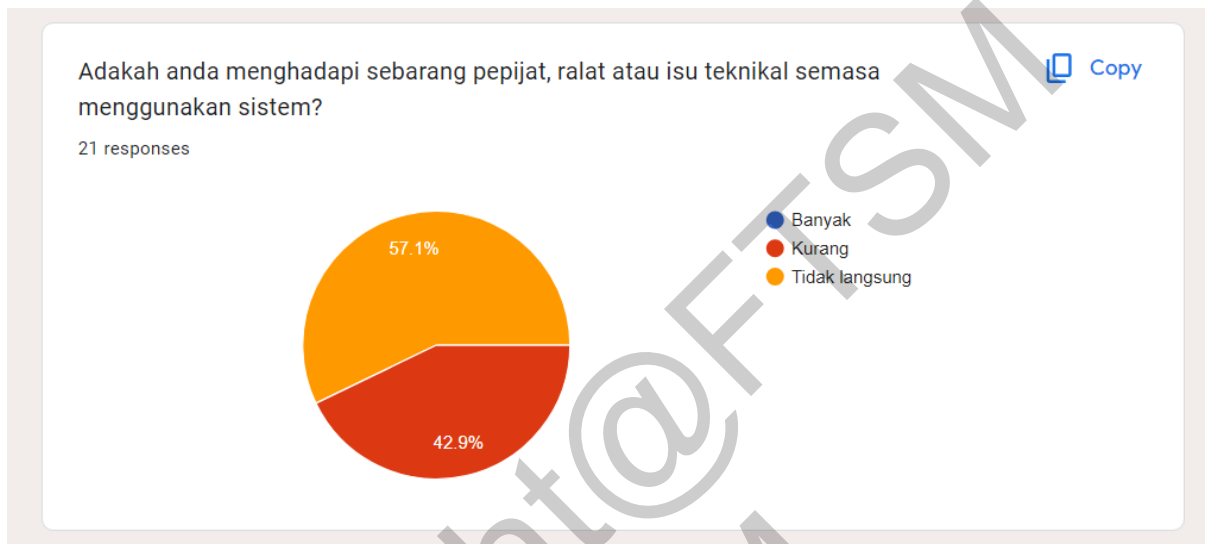
Kejayaan mana-mana projek terletak pada keupayaannya untuk menyelaraskan dengan jangkaan pengguna. Maklum balas kaji selidik itu adalah bukti kukuh kepada kejayaan Sistem Tempahan Peralatan Sukan UKM dalam memenuhi jangkaan pengguna. Kesemua 21 responden mengesahkan bahawa sistem memenuhi keperluan mereka dari segi fungsi dan prestasi. Penghargaan untuk ciri sistem, termasuk penyenaian peralatan, penjejakan ketersediaan dan kemas kini status tempahan, menggariskan keupayaan sistem untuk memenuhi keperluan pengguna yang pelbagai dengan berkesan. Selain itu, prestasi sistem yang konsisten dan boleh dipercayai mengukuhkan lagi kepuasan pengguna, menjadikannya sebagai sumber yang berharga dalam komuniti sukan UKM.



Rajah 11: Soalan 3

Menavigasi mana-mana sistem harus menjadi pengalaman yang intuitif dan menyeronokkan untuk pengguna. Hasil tinjauan memperkukuh kejayaan Sistem Tempahan Peralatan Sukan UKM dalam memberikan pengalaman pengguna yang lancar. Hebatnya, kesemua 21 responden

mendapati ciri dan fungsi sistem amat mudah digunakan, menekankan reka bentuk mesra penggunaannya. Ketiadaan cabaran yang dilaporkan menunjukkan kejayaan keputusan reka bentuk tertumpu pengguna dan usaha pembangunan berulang. Dengan mengutamakan kebolegunaan dan menjalankan ujian yang ketat sepanjang proses pembangunan, pasukan projek telah menghasilkan antara muka yang secara intuitif membimbing pengguna melalui sistem, memupuk penglibatan dan kepuasan.



Rajah 12: Soalan 4

Walaupun majoriti responden (55%) melaporkan tiada isu, 45% yang membina memberikan maklum balas tentang mengalami lebih sedikit pepijat semasa menggunakan sistem. Maklum balas jujur ini berfungsi sebagai peluang penting bagi pasukan projek untuk memperhalusi prestasi sistem dengan lebih lanjut. Dengan menangani pepijat dan isu teknikal yang dilaporkan, pasukan menunjukkan komitmen proaktif terhadap kepuasan pengguna dan pengoptimuman sistem. Responsif terhadap maklum balas pengguna bukan sahaja meningkatkan kestabilan sistem tetapi juga memupuk budaya kerjasama, memupuk platform tempahan peralatan sukan yang mantap dan berdaya tahan untuk komuniti UKM.

### Keputusan Ujian

Ujian mendaftar akaun, log masuk dan log keluar:

Keputusan ujian berjaya. Fungsi mendaftar akaun sebagai pelajar atau pentadbir berfungsi dengan jayanya. Fungsi log masuk dan log keluar juga telah berjaya.

Ujian memapar halaman utama berdasarkan pengguna:

Keputusan ujian berjaya. Halaman dipaparkan berdasarkan peranan pengguna sama ada pelajar atau pentadbir.

Ujian menyunting profil pengguna:

Keputusan ujian berjaya. Maklumat peribadi pengguna boleh disunting dengan berjaya di halaman profil.

Ujian membuat tempahan peralatan:

Keputusan ujian berjaya. Tempahan berjaya dibuat oleh pelajar.

Ujian melihat status tempahan:

Keputusan ujian berjaya. Status tempahan boleh dilihat oleh pelajar. Status dibahagi kepada tiga iaitu "Active", "Future Inactive (Upcoming)", "Past Inactive (Completed)".

Ujian mengurus peralatan yang sedia ada:

Keputusan ujian berjaya. Pentadbir boleh menambah dan menyunting peralatan di halaman tersebut.

Ujian mengurus tempahan yang dibuat:

Keputusan ujian berjaya. Pentadbir boleh mengurus tempahan yang telah dibuat oleh pelajar.

### **Cadangan Masa Hadapan**

Tidak dinafikan bahawa sistem ini masih mempunyai banyak ruang untuk penambahbaikan di masa hadapan. Penambahbaikan yang dimaksudkan ini adalah:

Pembangunan aplikasi mudah alih: Pertimbangkan untuk membangunkan aplikasi mudah alih khusus untuk Sistem Tempahan Peralatan Sukan untuk memenuhi keperluan pengguna yang

lebih suka mengakses perkhidmatan pada telefon pintar mereka. Ini akan meningkatkan kebolehcapaian dan kemudahan, menggalakkan lebih ramai pelajar untuk menggunakan sistem dengan kerap.

Dokumentasi dipertingkat: Buat dokumentasi yang komprehensif dan tersusun dengan baik sepanjang pembangunan dan penyelenggaraan sistem. Dokumentasi yang jelas dan terperinci akan membantu pembangun masa depan dalam memahami seni bina sistem, menjadikan peningkatan dan pengubahsuaian lebih cekap.

Penyepaduan dengan kalendar kampus: Sepadukan sistem dengan kalendar kampus untuk memaparkan acara dan aktiviti sukan yang akan datang. Ciri ini akan membantu pelajar merancang tempahan peralatan mereka berdasarkan acara yang dijadualkan, mempromosikan penglibatan yang lebih besar dalam aktiviti sukan.

Kembangkan kepelbagaian peralatan sukan: Kemas kini dan kembangkan rangkaian peralatan sukan yang tersedia secara berterusan berdasarkan pilihan dan permintaan pengguna. Ini akan memenuhi pelbagai aktiviti sukan yang lebih luas dan menampung keperluan komuniti pelajar yang semakin berkembang.

Melaksanakan penambahbaikan pada masa hadapan ini akan meningkatkan kebolehgunaan, kebolehcapaian dan fungsi Sistem Tempahan Peralatan Sukan, memastikan ia kekal sebagai alat yang berharga untuk pelajar di UKM menguruskan aktiviti sukan mereka dengan berkesan.

## Kesimpulan

Kesimpulannya, pembangunan Sistem Tempahan Peralatan Sukan di Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) menandakan satu kejayaan yang ketara. Sistem ini bukan sahaja berfungsi sebagai hiasan yang menggembirakan untuk ucapan akhir tetapi juga menangani beban pelajar di UKM dengan memperkemaskan proses tempahan melalui teknik kaedah keutamaan. Dengan menggabungkan antara muka pengguna yang lebih cekap, sistem ini berjaya menarik pelajar untuk mengintegrasikannya ke dalam kehidupan seharian mereka di universiti. Selain itu, sistem ini membolehkan penyebaran maklumat berkaitan sukan secara berkesan, menyumbang kepada peningkatan produktiviti dan kemajuan dalam bidang sukan di UKM. Sepanjang proses pembangunan, saya menghadapi cabaran yang tidak dijangka, termasuk kerumitan penyepaduan komponen perisian dan kekurangan dokumentasi. Walau bagaimanapun, mereka mempamerkan daya tahan dan kepintaran dalam mencari penyelesaian, menjalankan penyelidikan menyeluruh dan mendapatkan bantuan daripada komuniti dalam talian. Menyesuaikan diri dengan keperluan projek yang berkembang memainkan peranan penting dalam berjaya mengatasi halangan ini.

Spesifikasi keperluan sistem terbukti menjadi elemen penting, meletakkan asas yang kukuh untuk pembangunan sistem. Pengenalpastian keperluan yang teliti dari pelbagai perspektif memastikan kejayaan sistem dan menekankan keperluan untuk analisis yang teliti.

Semasa fasa ujian, pasukan menghadapi cabaran lanjut berkaitan penyepaduan, yang memberi kesan kepada paparan status tempahan. Namun, melalui penyiasatan yang teliti dan pelaksanaan langkah pembetulan, integriti sistem telah dipulihkan. Ujian yang ketat, meliputi kedua-dua aspek kefungsi dan bukan fungsi, memainkan peranan penting dalam memastikan kebolehpercayaan sistem. Ujian fungsional merangkumi pendaftaran, log masuk, pengurusan profil, penyenaian peralatan, borang tempahan, dan paparan status tempahan yang tepat. Selain itu, penilaian prestasi, penilaian keserasian dan ujian keselamatan telah dijalankan untuk melindungi data pengguna.

Usaha kolektif saya telah menghasilkan Sistem Tempahan Peralatan Sukan yang menawarkan antara muka mesra pengguna dan fungsi yang mantap. Pelajar di UKM boleh menyemak imbas, menempah dan mengurus peralatan sukan dengan cekap, memenuhi keperluan mereka dengan berkesan. Kebolehpercayaan sistem dan pematuhan kepada kefungsi dan standard prestasi adalah bukti ketabahan pembangun dalam mengatasi cabaran dan menjalankan ujian menyeluruh.



Secara keseluruhannya, Sistem Tempahan Peralatan Sukan adalah bukti inovasi dan dedikasi, menjadi sumbangan perintis kepada Pusat Sukan dan semua pelajar di UKM.

### **Penghargaan**

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk merakamkan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada semua individu yang telah menyumbang kepada kejayaan menyiapkan perjalanan tesis saya. Tanpa sokongan, bimbingan, dan dorongan yang tidak berbelah bahagi, usaha ini tidak mungkin dapat dilaksanakan. Dengan berbesar hati saya mengiktiraf peranan mereka yang amat diperlukan dalam membentuk usaha akademik ini.

Pertama sekali, saya merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada penasihat tesis saya yang dihormati, Dr. Dian Indrayani Jambari. Kebijaksanaan, kesabaran, dan dedikasi anda telah memainkan peranan penting dalam membentuk hala tuju penyelidikan saya dan membimbing saya melalui cabaran yang timbul semasa proses ini. Maklum balas yang membina dan cadangan bernas anda telah meningkatkan kualiti kerja ini dengan ketara, dan saya amat berterima kasih atas bimbingan anda.

Saya juga terhutang budi kepada ahli Fakulti Teknologi & Sains Maklumat di Universiti Kebangsaan Malaysia kerana menyediakan persekitaran yang merangsang intelektual yang memupuk minat saya untuk subjek tersebut. Kepakaran dan pandangan mereka yang berharga telah memainkan peranan penting dalam mengembangkan pemahaman saya tentang bidang tersebut dan memperkayakan kandungan tesis saya.

Terima kasih yang tidak terhingga saya tujukan kepada keluarga dan rakan-rakan saya atas sokongan yang tidak berbelah bahagi sepanjang perjalanan ini. Dorongan, pemahaman, dan kesabaran anda semasa tekanan telah menjadi sumber motivasi yang berterusan, mengingatkan saya tentang kepentingan ketabahan dan keazaman.

Saya amat berterima kasih kepada rakan-rakan pelajar dan rakan sekerja saya yang menyediakan forum yang sangat baik untuk perbincangan, kerjasama, dan pertukaran idea. Persahabatan anda telah menjadikan perjalanan akademik ini satu pengalaman yang menggembirakan dan memperkaya.

Saya merakamkan penghargaan saya kepada peserta kajian penyelidikan saya, yang sumbangan sukarela dan kerjasama mereka adalah penting dalam mendapatkan data berharga untuk tesis ini. Kesediaan anda untuk berkongsi pandangan anda telah memperkayakan penemuan dan meningkatkan kualiti keseluruhan kerja ini.

Saya juga ingin menyampaikan penghargaan saya kepada kakitangan perpustakaan, pembantu penyelidik, dan kakitangan sokongan teknikal yang memberikan bantuan berharga dalam mengakses sumber, menjalankan eksperimen dan menyelesaikan masalah teknikal.

Kepada semua yang disebutkan di atas dan mereka yang namanya mungkin tidak muncul di ruangan ini, impak anda terhadap tesis ini dan perjalanan akademik saya sangat mendalam dan bermakna. Saya amat berterima kasih atas sokongan, dorongan dan kepercayaan anda terhadap kebolehan saya. Terima kasih semua kerana menjadi sebahagian daripada pengalaman yang bermanfaat ini.

### Rujukan

1. Javatpoint. Agile Model. <https://www.javatpoint.com/software-engineering-agile-model> [5 November 2022].
2. Isaac Sacolick. 2022. Apa itu metodologi agile. Pembangunan perisian moden dijelaskan. <https://www.infoworld.com/article/3237508/what-is-agile-methodology-modern-software-development-explained.html> [5 November 2022].
3. Shweta. Apa itu carta Gantt? <https://www.forbes.com/advisor/business/software/what-is-a-gantt-chart/> [5 November 2022].
4. Lawrence Williams. 2022. FCFS Scheduling Algorithm: What is, Example Program. <https://www.guru99.com/fcfs-scheduling.html> [10 December 2022].
5. Mahyuddin K. M. Nasution. 2002. Pangkalan Data: Konsep dan Definisi. [https://www.researchgate.net/publication/344074297\\_Pangkalan\\_Data\\_Konsep\\_dan\\_Definisi](https://www.researchgate.net/publication/344074297_Pangkalan_Data_Konsep_dan_Definisi) [10 December 2022].
6. Mary McMahon. 2022. What Is a Design Specification? <https://www.smartcapitalmind.com/what-is-a-design-specification.html> [1 Januari 2023]
7. Tehreem Naeem. 2022. All You Need to Know About Database Design <https://www.astera.com/type/blog/all-you-need-to-know-about-database-design/> [1 Januari 2023]
8. geeksforgeeks. 2022. Software Engineering | Architectural Design <https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-architectural-design/> [1 Januari 2023]

9. TechTarget Contributor. 2022. use case diagram (UML use case diagram) <https://www.techtarget.com/whatis/definition/use-case-diagram> [20 November 2022]

10. geeksforgeeks. 2022. Unified Modeling Language (UML) | Sequence Diagrams <https://www.geeksforgeeks.org/unified-modeling-language-uml-sequence-diagrams/> [20 November 2022]

Irfan Salihin Bin Harith Fadzilah (A179952)

Dr. Dian Indrayani Jambari

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,

Universiti Kebangsaan Malaysia

Copyright@FTSM  
UKM