

Q-SMART: SISTEM WEB PENGURUSAN GILIRAN DAN PENJADUALAN TEMU JANJI DI INSTITUSI PERBANKAN

¹Aizat Hareez bin Abu Wajid, ¹Kauthar Binti Mohd Daud

¹Fakulti Teknologi & Sains Maklumat
Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstrak

Masalah utama yang dihadapi dalam institusi perbankan adalah masa menunggu giliran yang tidak efisien terutamanya ketika waktu puncak yang menyebabkan pembaziran masa kepada pelanggan. Tenaga kerja yang tidak mencukupi atau pengagihan tugas yang berlebihan juga menyumbang kepada kelewatan perkhidmatan menjadikan kakitangan bank tidak dapat menangani jumlah pelanggan yang tinggi dengan cekap. Walaupun pelanggan dapat mengetahui kedudukan giliran mereka melalui sistem nombor yang konvensional, namun mereka tidak mengetahui tempoh menunggu. Masalah ini mempengaruhi kepuasan pelanggan dan kecekapan operasi bank. Sebagai penyelesaian, Q-Smart: sistem web pengurusan giliran dan penjadualan temu janji ini membolehkan pelanggan untuk menempah temu janji lebih awal, membantu bank menyusun kehadiran pelanggan dengan lebih teratur dan mengurangkan kesesakan pada waktu puncak. Pengurusan giliran masa nyata yang dilaksanakan membolehkan pelanggan mengetahui nombor giliran dan masa menunggu mereka. Notifikasi automatik akan dihantar untuk mengingatkan pelanggan apabila giliran mereka hampir tiba. Kakitangan bank dapat mengetahui temu janji pelanggan mereka seperti tarikh dan masa, jenis servis yang akan diberikan serta beberapa maklumat penting mengenai pelanggan. Metodologi pembangunan yang digunakan adalah model *Agile* agar pembangunan lebih fleksibel dan menyeluruh. Sistem Q-Smart ini berasaskan web membolehkan pengguna mengaksesnya tanpa mengira jenis platform. Projek Q-Smart menggunakan *React* dan *CSS* bagi pembangunan bahagian hadapan, manakala *Laravel* digunakan untuk pembangunan bahagian belakang. Untuk pengurusan pangkalan data, sistem ini menggunakan *phpMyAdmin* yang berasaskan *MySQL*, manakala komunikasi masa nyata antara pengguna dan sistem dilaksanakan melalui *Pusher/WebSocket*. Oleh hal yang demikian, sistem web pengurusan giliran dan penjadualan temu janji di institusi perbankan ini dapat membantu kedua-dua pihak, iaitu pelanggan dan kakitangan bank, dalam meningkatkan kecekapan dan produktiviti perkhidmatan yang ditawarkan.

Kata Kunci: Q-Smart, temu janji, kedudukan giliran.

Abstract

The main problem faced in banking institutions is the inefficient waiting time, especially during peak hours, which causes a waste of time for customers. Insufficient workforce or excessive task distribution also contributes to service delays, making bank staff unable to efficiently

handle the high volume of customers. Although customers can know their queue position through the conventional numbering system, they do not know the waiting time. This issue affects customer satisfaction and the efficiency of the bank's operations. As a solution, Q-Smart: this web-based queue management and appointment scheduling system allows customers to book appointments in advance, helping the bank organize customer attendance more orderly and reduce congestion during peak hours. The real-time queue management implemented allows customers to know their queue number and waiting time. Automatic notifications sent to remind customers when their turn is approaching. Bank staff can know their customers' appointments such as the date and time, the type of service to be provided, and some important information about the customers. The development methodology that used is the Agile model to make the development more flexible and comprehensive. The Q-Smart system is web-based, allowing users to access it regardless of the platform type. The Q-Smart project utilizes React and CSS for front-end development, while Laravel is used for the back-end. For database management, the system employs phpMyAdmin based on MySQL, and real-time communication between users and the system is implemented using Pusher/WebSocket. Therefore, this web-based queue and appointment scheduling system for banking institutions can assist both customers and bank staff in improving the efficiency and productivity of the services offered.

Keywords: Q-Smart, appointment, queue tracking.

1.0 PENGENALAN

Pada zaman yang bergerak laju mengikuti perkembangan semasa ini, institusi perbankan menghadapi cabaran dalam mengendalikan jumlah pelanggan yang semakin meningkat, terutamanya pada waktu puncak. Masa menunggu yang lama, peruntukan sumber manusia yang tidak cekap, dan kekurangan maklumat tentang masa menunggu untuk pelanggan adalah isu utama yang memberi kesan negatif terhadap kepuasan pelanggan dan kecekapan keseluruhan operasi bank. Sistem pengurusan giliran yang konvensional tidak mampu untuk memenuhi permintaan kerana kebanyakan pelanggan bergantung kepada perkhidmatan fizikal bank bagi servis yang lebih kompleks seperti perkhidmatan pinjaman. Menurut Haralayya (2021), digitalisasi telah membawa produk dan perkhidmatan inovatif yang memudahkan urusan pelanggan, terutama dalam mengurangkan kebergantungan pada dokumen fizikal.

Namun, bagi urusan yang lebih kompleks, pelanggan masih memerlukan interaksi langsung dengan pihak bank. Sistem pengurusan giliran dan penjadualan temu janji yang berkesan adalah penting untuk memastikan aliran pelanggan yang lancar, terutama ketika kadar bilangan pelanggan melebihi kapasiti perkhidmatan. Keadaan ini seringkali menyebabkan

kesesakan dan masa menunggu yang lama, yang bukan sahaja membebankan pelanggan, tetapi juga menjejaskan produktiviti tenaga kerja serta peluang yang tidak dapat dimanfaatkan dengan baik.

Seperti yang dinyatakan oleh Iddrisu dan Abdulai (2023), peningkatan penggunaan teknologi menuntut perubahan dalam pengagihan tugas dan penyelarasan pekerja; namun, kekurangan tenaga kerja serta beban kerja yang berlebihan boleh mengurangkan kecekapan perkhidmatan dalam institusi perbankan. Menurut Haralayya (2021), digitalisasi perbankan telah membawa produk dan perkhidmatan yang inovatif yang meningkatkan kemudahan transaksi dan pengalaman pelanggan. Akhir sekali, perbankan moden turut menekankan keperluan untuk memberikan pengalaman pelanggan yang efisien serta memenuhi kehendak pelanggan dalam dunia yang semakin digital.

2.0 KAJIAN LITERATUR

Kajian terhadap sistem-sistem berkaitan yang telah dibangunkan sebelum ini adalah penting bagi mendapatkan idea, inspirasi, dan panduan dalam pembangunan sistem projek Q-Smart. Beberapa sistem telah dikenal pasti untuk dianalisis dari segi ciri, kekuatan, kelemahan, dan kesesuaiannya untuk diadaptasi.

Sistem pertama ialah JPJeQ, sebuah aplikasi yang dibangunkan oleh Jabatan Pengangkutan Jalan (JPJ) untuk menguruskan giliran di kaunter secara dalam talian. Aplikasi ini membolehkan pengguna mengambil nombor giliran, menerima anggaran masa menunggu, serta memilih cawangan yang kurang sesak. Ciri notifikasi yang disediakan membolehkan pengguna melakukan aktiviti lain sementara menunggu giliran, dapat mengurangkan kesesakan di lokasi perkhidmatan. Walaupun begitu, penggunaan JPJeQ terhad kepada perkhidmatan JPJ dan memerlukan pengguna hadir untuk mengimbas kod QR sebelum giliran diperoleh. Konsep penjadualan giliran dan pemberitahuan masa yang digunakan dalam JPJeQ boleh diadaptasi dalam projek ini bagi memudahkan penjadualan atau pengurusan tempahan dengan lebih efisien.

Sistem kedua ialah Sistem Janji Temu Antara Pelajar dan Pensyarah yang dibangunkan di Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), khususnya di Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat (FTSM). Sistem ini membolehkan pelajar memohon slot temu janji dengan pensyarah secara dalam talian, manakala pensyarah boleh menerima atau menolak permohonan berdasarkan kesesuaian jadual. Kelebihan sistem ini termasuklah kemudahan penjadualan tanpa kehadiran fizikal dan proses tempahan slot yang sistematik. Namun, ia hanya terhad kepada pengguna berdaftar di FTSM dan tidak menyediakan fungsi integrasi kalendar atau notifikasi automatik. Walaupun begitu, pendekatan tempahan slot yang digunakan amat relevan untuk diadaptasi dalam projek ini, terutamanya jika digabungkan dengan fungsi notifikasi automatik seperti yang terdapat dalam JPJeQ.

Sistem ketiga ialah Sistem Pengurusan Kucing Klinik Haiwan Baraqah, yang dibangunkan untuk memudahkan pengurusan rekod rawatan haiwan, tempahan janji temu,

dan stok ubat secara dalam talian. Sistem ini menawarkan modul pendaftaran pengguna, pengurusan tempahan, rekod rawatan, dan laporan stok yang membantu pentadbir memantau operasi dengan lebih teratur. Walaupun sistem ini fokus kepada perkhidmatan veterinar dan memerlukan pengubahsuaian besar untuk digunakan dalam kandungan lain, konsep pengurusan data pelanggan dan log transaksi yang digunapakai boleh diaplikasikan dalam projek ini bagi merekodkan aktiviti pertukaran atau pemberian barangan dengan lebih sistematik.

Secara keseluruhannya, kajian terhadap ketiga-tiga sistem ini memberikan panduan penting dalam membentuk reka bentuk dan fungsi projek Q-Smart. Gabungan konsep penjadualan giliran dan notifikasi daripada JPJeQ, sistem tempahan slot daripada Sistem Janji Temu Pelajar dan Pensyarah, serta pengurusan rekod dan laporan daripada Sistem Pengurusan Kucing Klinik Haiwan Baraqah dijangka dapat meningkatkan keberkesanan dan kebolegunaan sistem yang dibangunkan.

3.0 METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam pembangunan projek ini ialah *Agile* yang menggunakan lelaran pembangunan dan pengujian berterusan sepanjang kitaran hayat pembangunan perisian projek. Metodologi ini dipilih kerana ia merangkumi proses dinamik yang membenarkan perubahan walaupun sudah jauh dalam kitaran hayat pembangunan. Metodologi ini adalah amat sesuai dengan projek ini yang memerlukan pendekatan pembangunan sistem berasaskan web yang lebih fleksibel dan berorientasikan kepada pengguna. Dengan menggunakan metodologi Agile untuk projek ini, produk akhir yang berkualiti dihasilkan.

3.1 Fasa perancangan

Fasa perancangan menumpu kepada penyediaan dokumen keperluan sistem Q-Smart. Kaedah seperti temu ramah dan soal selidik dengan pihak berkepentingan (kakitangan bank dan pelanggan) digunakan untuk mengumpul keperluan fungsi projek. Fokus utama adalah untuk memahami masalah berkaitan pengurusan giliran dan penjadualan temu janji di institusi perbankan. Anggaran masa, kos pembangunan sistem dan kesesuaian teknologi yang akan digunakan juga akan ditentukan dalam fasa ini. Penilaian awal juga dibuat untuk menentukan sama ada projek ini boleh dilaksanakan secara efektif dalam tempoh yang ditetapkan.

3.2 Fasa reka bentuk

Seterusnya, dalam fasa reka bentuk, sistem ini dibangunkan menggunakan *React* untuk bahagian hadapan dan *Laravel* bagi bahagian belakang dengan bantuan persekitaran pembangunan seperti *Visual Studio Code*. Sistem pengurusan giliran dan penjadualan temu janji ini diintegrasikan dengan pangkalan data *MySQL* melalui *phpMyAdmin* untuk menyimpan maklumat berkaitan pelanggan, giliran, dan temu janji. Pembangunan sistem dilakukan secara iteratif dengan memberi tumpuan kepada ciri-ciri utama seperti pendaftaran pelanggan, pengurusan giliran, dan penjadualan temu janji. Setiap modul diuji dan diperbaiki secara berterusan bagi memastikan sistem berfungsi dengan lancar sebelum meneruskan ke pembangunan modul seterusnya.

3.3 Fasa pengujian

Fasa pengujian bertujuan untuk menguji sistem Q-Smart sebelum diimplementasi ke dalam persekitaran kerja sebenar di institusi perbankan. Ujian dilakukan untuk mengesan sebarang ralat, kecacatan atau kegagalan dalam sistem. Kaedah pengujian seperti Ujian Kotak Hitam digunakan untuk menguji kod pengaturcaraan, sementara Ujian Penerimaan Pengguna dijalankan dengan melibatkan kakitangan bank dan pelanggan untuk memastikan sistem memenuhi keperluan sebenar pengguna. Proses pengujian diulang sehingga semua isu diperbaiki.

3.4 Fasa pelepasan

Setelah sistem Q-Smart diuji dan disahkan berfungsi dengan baik, fasa pelepasan dilancarkan dalam persekitaran kerja sebenar di institusi perbankan. Pengguna sebenar seperti kakitangan bank dan pelanggan mula menggunakan sistem ini untuk mengurus giliran dan temu janji. Sokongan teknikal juga disediakan untuk memastikan pelancaran sistem berjalan lancar tanpa gangguan.

3.5 Fasa maklum balas

Selepas sistem Q-Smart dilancarkan, maklum balas daripada pengguna iaitu pelanggan dan kakitangan bank dikumpulkan melalui soal selidik atau borang maklum balas menggunakan platform seperti *Google Forms*. Maklum balas ini dianalisis untuk mengenal pasti sebarang penambahbaikan atau perubahan yang diperlukan. Sistem akan terus diperbaiki berdasarkan maklum balas ini agar dapat memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan memenuhi keperluan institusi perbankan dengan lebih efektif.

4.0 HASIL

4.1 Pembangunan Sistem

Sistem Q-Smart: Sistem Web Pengurusan Giliran dan Penjadualan Temu Janji di Institusi Perbankan telah berjaya dibangunkan mengikut keperluan pengguna dan spesifikasi sistem yang telah dirancang. Sistem ini dibangunkan menggunakan *framework Laravel* untuk bahagian belakang dan *React* untuk antara muka hadapan. Pangkalan data *MySQL* yang diurus melalui *phpMyAdmin* digunakan untuk penyimpanan data, manakala *Pusher/WebSocket* pula digunakan bagi menyampaikan maklumat secara masa nyata.

Semasa pembangunan, pelbagai antara muka pengguna telah direka dan dilaksanakan mengikut keperluan pengguna utama iaitu pelanggan, kakitangan bank, dan pentadbir. Pengujian sistem dijalankan bagi memastikan fungsi utama berjalan dengan baik seperti pendaftaran akaun, log masuk, tempahan temu janji, pemantauan giliran secara masa nyata, serta penghantaran notifikasi automatik kepada pelanggan apabila giliran mereka hampir tiba.

Rajah 1 menunjukkan aliran proses pelanggan semasa mendaftar akaun dalam sistem Q-Smart. Pengguna akan memulakan proses dengan menekan butang "Daftar Sekarang" pada halaman utama. Seterusnya, pengguna akan dibawa ke antara muka pendaftaran dan perlu mengisi maklumat seperti nama, emel, nombor telefon dan kata laluan. Setelah maklumat lengkap diisi, pengguna menekan butang "Daftar" dan sistem akan menyemak kesahan data

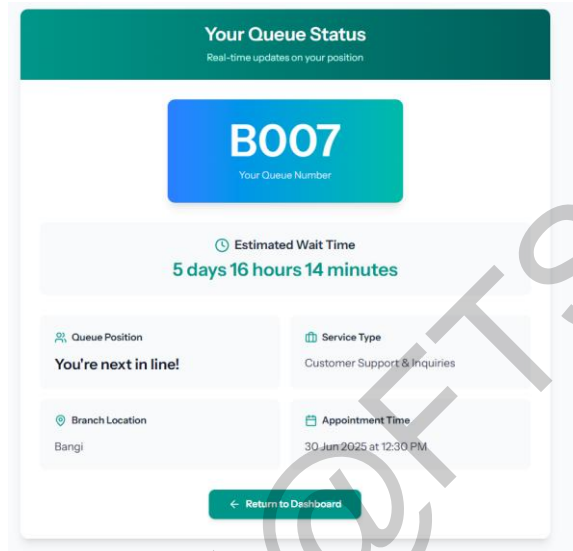
yang dimasukkan. Jika semua maklumat sah dan emel belum didaftarkan, sistem akan mendaftarkan akaun tersebut dan memaparkan mesej berjaya sebelum mengarahkan pengguna ke halaman log masuk.

Rajah 1 Antara Muka Daftar Akaun

Rajah 2 menunjukkan aliran proses pelanggan semasa membuat temu janji. Setelah log masuk, pengguna akan memilih menu "Buat Temu Janji" dan sistem akan memaparkan pilihan tarikh, masa serta jenis perkhidmatan. Pengguna perlu memilih slot yang sesuai dan menekan butang "Tempah". Sistem akan menyemak ketersediaan slot, dan jika berjaya, nombor giliran akan dipaparkan bersama pengesahan tempahan.

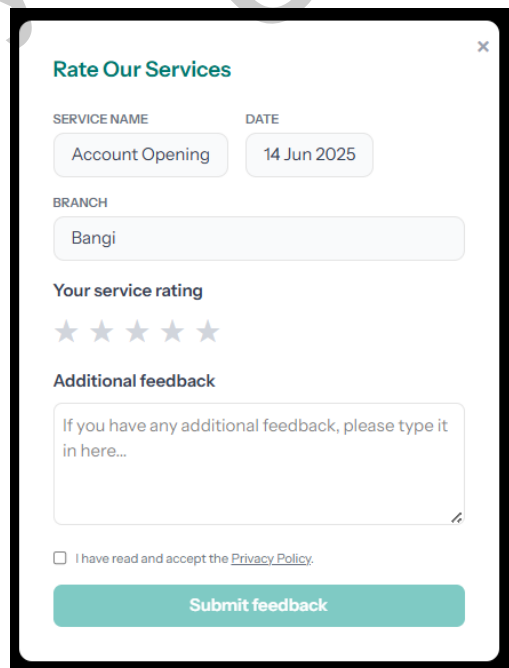
Rajah 2 Antara Muka Membuat Temu Janji

Rajah 3 menunjukkan aliran proses bagi melihat kedudukan giliran. Setelah log masuk, pelanggan boleh memilih menu "Giliran Saya" untuk menyemak status giliran yang telah ditempah. Sistem akan memaparkan nombor giliran semasa, anggaran masa menunggu, serta butiran temu janji secara masa nyata bagi membantu pelanggan merancang kehadiran mereka ke institusi.

The screenshot shows a mobile application interface titled "Your Queue Status" with the subtitle "Real-time updates on your position". The main display features a large blue box with the queue number "B007" and the text "Your Queue Number". Below this, it shows the "Estimated Wait Time" as "5 days 16 hours 14 minutes". The interface is divided into four sections: "Queue Position" with the message "You're next in line!", "Service Type" as "Customer Support & Inquiries", "Branch Location" as "Bangi", and "Appointment Time" as "30 Jun 2025 at 12:30 PM". At the bottom, there is a green button labeled "Return to Dashboard".

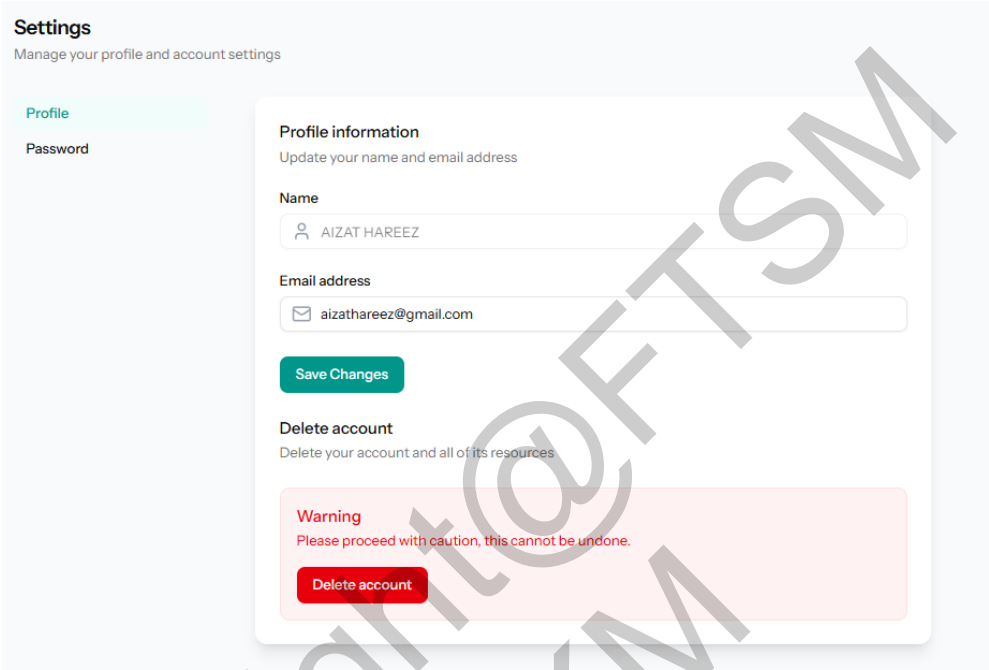
Rajah 3 Antara Muka Melihat Kedudukan Giliran

Rajah 4 menunjukkan aliran proses pelanggan dalam memberikan maklum balas selepas temu janji selesai. Pengguna akan memilih menu "Maklum Balas" dan sistem akan memaparkan borang untuk diisi. Pelanggan boleh menulis ulasan mengenai perkhidmatan yang diterima dan menekan butang "Hantar". Sistem akan menyimpan maklum balas tersebut untuk rujukan pihak institusi.

The screenshot displays a feedback form titled "Rate Our Services". It includes input fields for "SERVICE NAME" (filled with "Account Opening") and "DATE" (filled with "14 Jun 2025"). Below these is a "BRANCH" dropdown menu currently showing "Bangi". The form then asks for "Your service rating" with a five-star icon set. An "Additional feedback" section contains a text area with the placeholder "If you have any additional feedback, please type it in here...". At the bottom, there is a checkbox for "I have read and accept the Privacy Policy" and a green "Submit feedback" button.

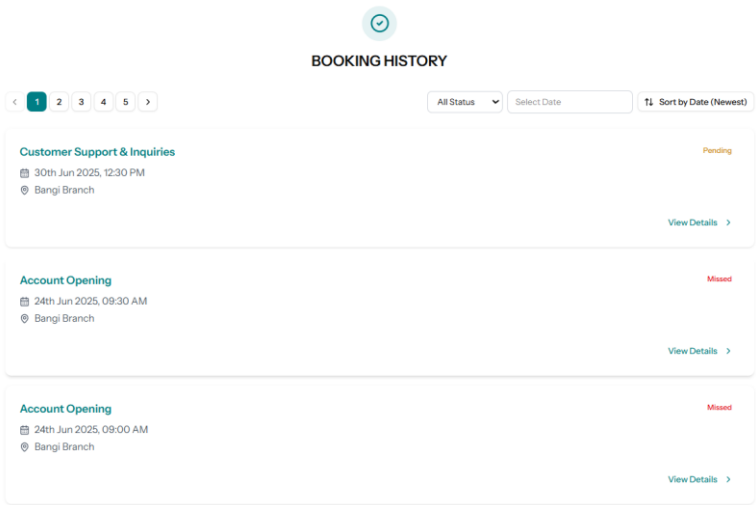
Rajah 4 Antara Muka Memberikan Maklum Balas

Rajah 5 menunjukkan aliran proses bagi mengakses dan mengemaskini profil pelanggan. Setelah log masuk, pengguna boleh memilih menu “Profil Saya” untuk melihat maklumat peribadi seperti nama, emel, nombor telefon dan kata laluan. Sekiranya terdapat perubahan, pengguna boleh mengemaskini maklumat tersebut dan menekan butang “Simpan” untuk memastikan data baharu disimpan dalam sistem.



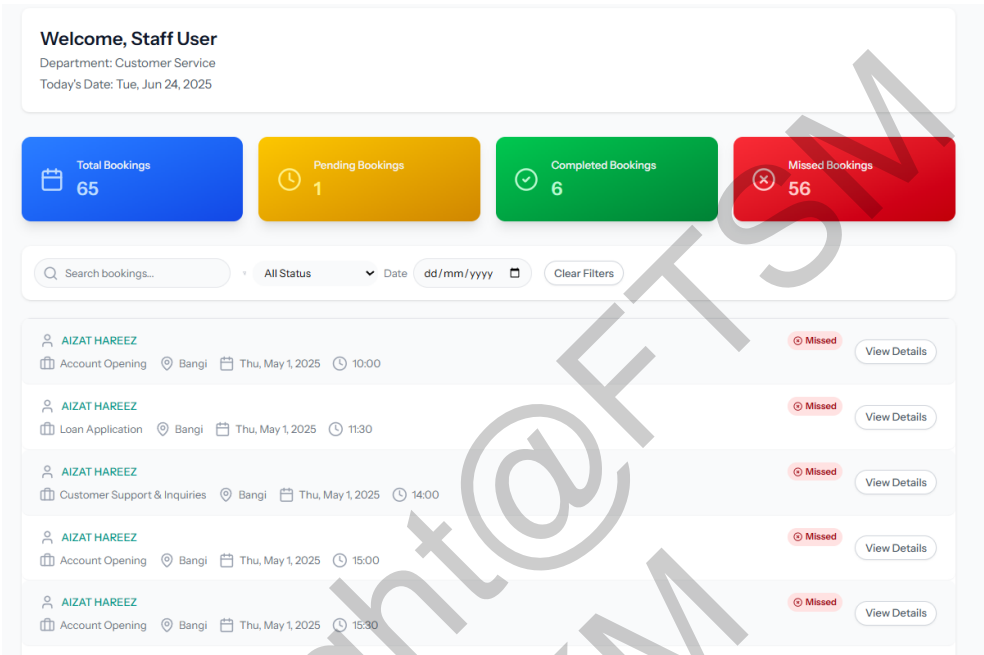
Rajah 5 Antara Muka Profil Pelanggan

Rajah 6 menunjukkan aliran proses bagi melihat sejarah temu janji pelanggan. Pengguna yang telah log masuk boleh memilih menu “Sejarah Temu Janji” untuk menyemak senarai temu janji yang telah dibuat. Sistem akan memaparkan maklumat seperti tarikh, masa, jenis perkhidmatan dan status temu janji sama ada selesai atau dibatalkan.



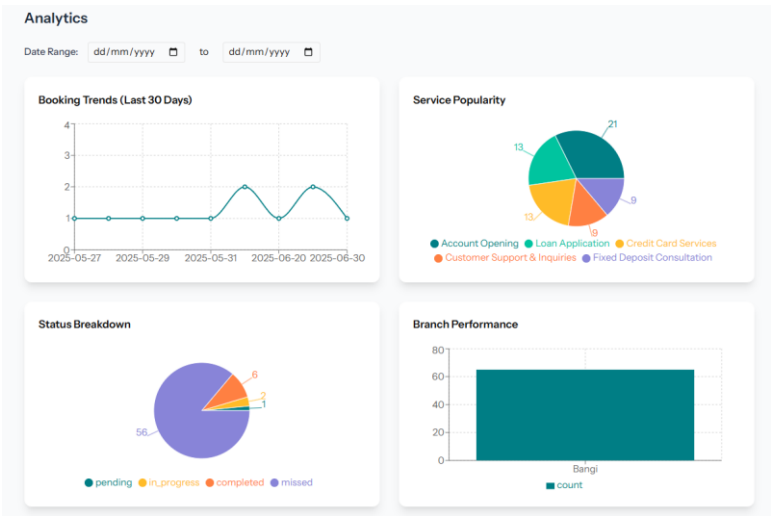
Rajah 6 Antara Muka Melihat Sejarah Temu Janji

Rajah 7 menunjukkan aliran proses bagi menguruskan jadual temu janji oleh kakitangan bank. Setelah log masuk, kakitangan boleh memilih menu “Jadual” untuk melihat senarai temu janji pelanggan mengikut tarikh yang dipilih. Sistem akan memaparkan maklumat seperti masa, jenis perkhidmatan, dan butiran pelanggan bagi membolehkan kakitangan menyusun tugas dengan lebih teratur dan efisien.



Rajah 7 Antara Muka Menguruskan Jadual Temu Janji

Rajah 8 menunjukkan aliran proses bagi menyemak data analitik oleh pentadbir sistem. Setelah log masuk, pentadbir boleh memilih menu “Urus Data Analitik” untuk melihat laporan prestasi sistem. Sistem akan memaparkan data dalam bentuk graf atau jadual, seperti jumlah temu janji harian dan jenis perkhidmatan yang paling kerap digunakan, bagi tujuan pemantauan dan penambahbaikan perkhidmatan.



Rajah 8 Antara Muka Menyemak Data Analitik

4.2 Penilaian Sistem

Prosedur penilaian telah dilaksanakan bagi memastikan semua ciri dalam sistem Q-Smart berfungsi dengan baik. Pengujian fungsian telah dijalankan untuk mengenal pasti sebarang ralat yang berlaku semasa penggunaan sistem. Selain itu, pengujian kebolegunaan turut dilaksanakan melibatkan warga pelanggan dan kakitangan bank. Pengujian ini dijalankan bagi memastikan sistem Q-Smart memenuhi spesifikasi dan keperluan pengguna yang telah ditetapkan.

i. Pengujian Fungsian

Pengujian kotak hitam dilaksanakan untuk menguji kefungsian sistem mengikut keperluan pengguna dan memastikan setiap fungsi serta aktiviti dalam sistem Q-Smart beroperasi dengan lancar serta menghasilkan output seperti yang telah ditetapkan dalam spesifikasi keperluan. Jadual 1 menunjukkan keperluan sistem Q-Smart.

Jadual 1 Fungsi Yang Diuji

ID FUNGSI	KEPERLUAN FUNGSIAN PENGGUNA	TAHAP RISIKO
F001	Daftar Akaun Baru	Tinggi
F002	Log Masuk	Tinggi
F003	Membuat Temu Janji	Tinggi
F004	Melihat Kedudukan Giliran	Sederhana
F005	Mengemaskini Profil	Sederhana
F006	Memberikan Maklumbalas	Rendah
F007	Melihat Sejarah Temu Janji	Sederhana
F008	Menguruskan Jadual Temu Janji	Tinggi
F09	Menguruskan Keseluruhan Temu Janji	Tinggi
F010	Menyemak Data Analitik	Sederhana
F011	Log Keluar	Rendah

ii. Pengujian Kebolegunaan

Pengujian kebolegunaan sistem Q-Smart telah dijalankan ke atas 12 orang responden, terdiri daripada 10 pelanggan dan 2 kakitangan bank, menggunakan pendekatan *System Usability Scale (SUS)* untuk menilai kefungsi sistem dan reka bentuk antara muka. Sebelum pengujian, responden diberi manual ringkas dan diminta mencuba fungsi utama seperti mendaftar akaun, membuat temu janji dan menyemak giliran, sebelum mengisi soal selidik berdasarkan pengalaman mereka.

Pengujian terhadap pengguna iaitu pelanggan dan kakitangan bank terdapat dua bahagian, bahagian A dan bahagian B. Jadual 2 menunjukkan skor min bagi Bahagian A (Skala SUS) yang mengukur kebolegunaan sistem secara keseluruhan. Item ke-2 memperoleh skor min tertinggi iaitu 4.83, manakala item ke-5 memperoleh skor min paling rendah iaitu 4.33.

Jadual 2 Skor Min Skala SUS Sistem Q-Smart

No	Item	Min
1	Saya berasa yakin menggunakan sistem ini.	4.67
2	Sistem ini mudah digunakan tanpa perlu bantuan teknikal.	4.83
3	Fungsi sistem ini berfungsi seperti yang dijangka.	4.50
4	Sistem ini mudah dipelajari.	4.75
5	Saya rasa beberapa fungsi dalam sistem ini tidak konsisten.	4.33
6	Antara muka sistem ini tidak mengelirukan.	4.58
7	Saya akan menggunakan sistem ini sekiranya dilaksanakan.	4.67
8	Saya tidak perlukan bantuan untuk menggunakan sistem ini.	4.83
9	Sistem ini membantu menjimatkan masa saya.	4.42
10	Saya berasa selesa menggunakan sistem ini secara keseluruhan.	4.67

Manakala Jadual 3 menunjukkan skor min bagi Bahagian B yang melibatkan penilaian terhadap reka bentuk antara muka sistem. Item ke-3 iaitu “Saya tidak mengalami kesukaran menavigasi antara halaman” mencatatkan skor min tertinggi iaitu 4.92.

Jadual 3 Skor Min Persepsi Reka Bentuk Antara Muka Sistem Q-Smart

No	Item	Min
1	Susun atur sistem ini kemas dan teratur.	4.67
2	Ikon dan teks mudah difahami.	4.58
3	Saya tidak mengalami kesukaran menavigasi antara halaman.	4.92
4	Warna latar dan paparan sistem ini selesa dipandang.	4.67
5	Maklumat dipaparkan secara jelas dan tidak berserabut.	4.70

5.0 KESIMPULAN

Secara kesuluruhannya, sistem berasaskan web ini telah berjaya dibangunkan dengan menggunakan data yang telah dikaji dan diperolehi. Objektif kajian dan keperluan yang telah ditetapkan sebelum ini telah berjaya dicapai. Walaupun terdapat beberapa halangan, ia berjaya diatasi menggunakan pelbagai cara. Diharapkan permainan serius ini dijadikan titik kajian untuk kajian lain pada masa hadapan.

Sistem Q-Smart mempunyai beberapa kekuatan yang menjadikannya berkesan dalam meningkatkan kecekapan pengurusan giliran dan temu janji di institusi perbankan. Antara kekuatan utama ialah kemampuannya memaparkan maklumat giliran secara masa nyata yang membantu pelanggan merancang masa dengan lebih baik dan mengelakkan kesesakan. Selain itu, sistem ini membolehkan pelanggan menempah temu janji lebih awal secara dalam talian, sekali gus memudahkan urusan tanpa perlu hadir lebih awal ke bank. Reka bentuk antara muka yang mesra pengguna juga memudahkan semua lapisan pengguna untuk mengakses sistem.

Setiap sistem yang dibangunkan pasti mempunyai kelebihan dan kekurangannya tersendiri. Pembangunan sistem web seperti Q-Smart merupakan proses berterusan yang memerlukan fasa penyelenggaraan selepas siap dibangunkan. Sepanjang pelaksanaan projek ini, beberapa kekangan telah dikenalpasti. Pertama, sistem Q-Smart memerlukan sambungan internet untuk berfungsi kerana semua data diambil secara langsung dari pangkalan data dalam talian. Kedua, sistem hanya menyediakan notifikasi melalui emel tanpa integrasi pemberitahuan dalam aplikasi, yang mungkin menyebabkan pengguna terlepas makluman penting seperti tarikh temu janji. Ketiga, sistem ini belum menyokong pertukaran bahasa, menjadikannya kurang mesra pengguna untuk mereka yang tidak fasih dalam bahasa yang digunakan.

6.0 PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan tunjuk ajar, bimbingan, dan dorongan sepanjang pelaksanaan projek tahun akhir saya iaitu, Q-Smart. Segala sokongan yang diterima amat dihargai dan menjadi pemangkin utama kejayaan projek ini.

7.0 RUJUKAN

Akande, S. A., Mohammed, U. N., Ibrahim, A. M., & Adedayo, O. A. (2022). Application of Multi-server Queue Model (m/m/c) for Waiting Lines Management in Banking System. *Asian Journal of Mathematical Science*, 6(1).

Almeida, T., Santos, J., & Cruz, P. (2022). *User-Centered Design in Web Applications: Enhancing Experience through Scalable Architectures*. *International Journal of Software Engineering*, 15(4), 35-47.

Fowler, M. (2022). *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Addison-Wesley.

Haralayya, B. (2021). How Digital Banking has brought innovative products and services to India. *Journal of Advanced Research in Quality Control and Management*, 6(1), 16-18.

Iddrisu, I., & Abdulai, A. R. (2023). Stress in the Bank: Impact on Employee Performance. *International Journal of Social Science Research and Review*, 6(2), 68-81.

KEARY, T. (2024). *What is a web-based application? - definition from Techopedia*. Web-Based Application. <https://www.techopedia.com/definition/26002/web-based-application>

Laura, Angelica. (2023). What is a Web-Based Application and System. <https://mockitt.wondershare.com/app-design/web-based-application.html>

Patel, R., Singh, A., & Desai, K. (2023). *The Role of Documentation in Structured System Development*. *Journal of System Design and Documentation*, 18(1), 102-119.

Pejić Bach, M., Starešinić, B., Omazić, M. A., Aleksić, A., & Seljan, S. (2020). m-Banking quality and bank reputation. *Sustainability*, 12(10), 4315.

Reisi, A., & Mohebbi, S. (2024). Optimal Model for Appointment and Promotion in Public Banks (Case Study: Refah Bank of Tehran Province). *International Journal of Innovation Management and Organizational Behavior (IJIMOB)*, 4(3), 21-31.

Sharma, S., & Patel, K. (2023). *Enhancing Scalability in Web Applications using MVC Architecture*. *International Journal of Software Engineering*, 18(3), 56-72.

Aizat Hareez bin Abu Wajid (A193797)

Dr. Kauthar Mohd Daud

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia

Copyright@FTSM
UKM