

APLIKASI MUDAH ALIH E-TRAFIK UKM

¹DINIESH A/L TAMILCHELVAN,

¹DR. WANDEEP KAUR A/P RATAN SINGH

**¹Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti
Kebangsaan Malaysia
43600 Bangi, Selangor**

Abstrak

Peningkatan bilangan kenderaan di kampus universiti menyebabkan keperluan untuk sistem pengurusan trafik yang berkesan dan cekap. Sistem Trafik UKM versi 1.004 adalah sistem pengurusan trafik sedia ada yang digunakan di Universiti Kebangsaan Malaysia yang dikenali sebagai UKM. Sistem ini dibina untuk pelajar dan kakitangan di UKM mendaftarkan kenderaan mereka dan memaparkan butiran terperinci. Tujuan projek ini adalah untuk menaik taraf sepenuhnya laman web Sistem Trafik UKM yang sedia ada kepada aplikasi mudah alih yang lebih berfungsi, mesra pengguna dan menarik secara visual dipanggil “UKM e-Traffic” untuk meningkatkan lagi kebolehcapaian dan kemudahan. Objektif projek ini adalah untuk mengenal pasti isu yang dihadapi pengguna dengan sistem semasa dan melaksanakannya untuk memberikan pengalaman yang lebih baik untuk pengguna dan pentadbir. Tinjauan telah dijalankan dengan mengumpul beberapa maklum balas daripada pelajar dan kakitangan UKM berhubung masalah yang mereka hadapi semasa menggunakan sistem tersebut dan apakah pandangan mereka terhadap sistem semasa. Maklumat yang diperolehi daripada tinjauan ini akan membantu sepanjang proses pembangunan aplikasi mudah alih e-Trafik UKM untuk meningkatkan kepuasan pengguna. Sistem yang dinaik taraf bukan sahaja akan memberikan rupa yang mesra pengguna tetapi juga akan sejajar dengan piawaian mudah alih moden yang menunjukkan keunikan komuniti UKM dan menyediakan akses yang lancar melalui peranti mudah alih. Selain itu, teknologi yang digunakan bagi membangunkan aplikasi e-Trafik UKM ini adalah Flutter bagi frontend dan Firebase diintegrasikan bagi tujuan backend. Tambahan pula, pendekatan MVC iaitu Model-Controller-View digunakan bagi pengurusan kod dan logik. Hasil akhir yang dijangkakan adalah aplikasi e-Trafik UKM ini berjaya diintegrasikan dengan ciri-ciri seperti pembayaran QR, ChatBot, e-Sticker dan pendaftaran kenderaan dengan diuji rapi bagi tujuan mengenal pasti kebolehgunaan aplikasi dan pengalaman aplikasi menggunakan aplikasi e-Trafik UKM ini.

Abstract

The increasing number of vehicles on university campuses has led to the need for an effective and efficient traffic management system. UKM Traffic System version 1.004 is the existing traffic management system used at Universiti Kebangsaan Malaysia known as UKM. This system was built for students and staff at UKM to register their vehicles and display detailed details. The purpose of this project is to completely upgrade the existing UKM Traffic System website to a more functional, user-friendly and visually appealing mobile application called “UKM e-Traffic” to further improve accessibility and convenience. The objective of this project is to identify the issues faced by users with the current system and implement them to provide a better experience for users and administrators. A survey was conducted to collect several feedbacks from UKM students and staff regarding the problems they faced while using the system and what their views were on the current system. The information obtained from this survey will help throughout the development process of the UKM e-Traffic mobile application to increase user satisfaction. The upgraded system will not only provide a user-friendly look but will also be in line with modern mobile standards that show the uniqueness of the UKM community and provide seamless access via mobile devices. In addition, the technology used to develop this UKM e-Traffic application is Flutter for the frontend and Firebase is integrated for backend purposes. Furthermore, the MVC approach, which is Model-Controller-View, is used for code and logic management. The expected end result is that this UKM e-Traffic application is successfully integrated with features such as QR payments, ChatBot, e-Sticker and vehicle registration with thorough testing for the purpose of identifying the usability of the application and the application experience using this UKM e-Traffic application.

1.0 PENGENALAN

Sejak kebelakangan ini, penggunaan kenderaan di universiti dan kolej dalam kalangan pelajar dan kakitangan telah meningkat dengan ketara, secara tidak langsung mewujudkan permintaan untuk teknologi untuk menguruskan semua kemasukan kenderaan seperti pendaftaran maklumat kenderaan, pengurusan halus dan butiran pengguna. Sistem yang direka dengan baik akan meningkatkan kepuasan dan pengalaman pengguna. Sebaliknya, sistem lapuk sering gagal memenuhi jangkaan generasi berorientasikan teknologi yang mengakibatkan ketidakcekan dan ketidakpuasan hati pengguna. Dalam konteks Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Sistem Trafik UKM adalah laman web sedia ada yang dibangunkan untuk pendaftaran kenderaan bagi mendapatkan pelekat kenderaan rasmi dan menguruskan butiran terperinci di mana cabaran tertentu dihadapi oleh pengguna semasa menggunakan laman web tersebut. Bagi mengatasi masalah tersebut, sebuah aplikasi mudah alih bernama e-Trafik UKM akan direka bentuk dan dibina bagi menaik taraf

sistem sedia ada. Kepentingan projek ini terletak pada keupayaannya untuk meningkatkan pengurusan kenderaan UKM dengan melaksanakan sistem yang lebih mesra pengguna dan membolehkan

pelajar dan kakitangan UKM menyesuaikan diri dengan trend teknologi semasa di mana terdapat aplikasi mudah alih untuk menyampaikan perkhidmatan.

Pada masa ini, sistem pengurusan kenderaan di UKM yang dirujuk sebagai Sistem Trafik UKM sedang digunakan bagi memohon pelekat kenderaan. Isu utama ialah kakitangan atau pelajar dikehendaki mendaftarkan maklumat peribadi dan kenderaan mereka pada permulaan setiap sesi baharu di dalam sistem dan untuk mendapatkan pelekat, pengguna mesti melawat Wisma Aman UKM secara fizikal untuk membuat pembayaran pelekat dan tuntutan. Proses yang sama berlaku untuk pembayaran denda. Tiada pilihan pembayaran bersepadu di dalam sistem dan pengguna perlu membuat pembayaran secara manual dengan melawat Wisma Aman UKM. Selain itu, pengguna perlu log masuk setiap kali mereka ingin mengakses pilihan pendaftaran dan semak saman pada navigasi yang mungkin menyusahkan sesetengah pengguna semasa menggunakan laman web tersebut. Penampilan keseluruhan laman web Sistem Trafik UKM adalah gabungan asas *HTML* dan *CSS* dengan pilihan terhad. Sistem ini tidak mempunyai ciri yang memanfaatkan teknologi moden. Tambahan pula, Sistem Trafik UKM hanya boleh diakses melalui laman web dan tiada aplikasi mudah alih yang sepadan untuk membolehkan pengguna menguruskan butiran dan pendaftaran kenderaan mereka. Ia menjadikan pengguna bergantung sepenuhnya pada laman web Sistem Trafik UKM untuk menyelesaikan perkara tertentu. Memperkenalkan aplikasi mudah alih akan membolehkan pengguna mempunyai akses kepada ciri dengan mudah berbanding dengan web dan mengurangkan pergantungan pada web.

Bagi menangani semua masalah dalam Sistem Trafik UKM, pembangunan aplikasi yang dinaik taraf e-Trafik UKM akan mempunyai semua penyelesaian yang diperlukan dan memperkenalkan beberapa ciri baharu seperti laksanakan sistem pengurusan pangkalan data yang menyimpan butiran akaun pengguna dan kenderaan dan perkenalkan pengurusan sesi untuk mengurangkan keperluan pengguna mendaftarkan butiran mereka berulang kali setiap sesi akademik baharu, mengintegrasikan kod QR dalam aplikasi mudah alih e-Trafik UKM untuk memudahkan pembayaran pelekat dan denda terus melalui aplikasi tanpa perlu

melawat Wisma Aman UKM secara fizikal dan memperkenalkan ChatBot dengan mengintegrasikan API dari DialogFlow di mana ia adalah platform bagi membina chatbox yang boleh memahami bahasa manusia. Objektif kajian bagi projek ini ialah mengenalpasti elemen-elemen yang diperlukan untuk menaik taraf Sistem Trafik UKM yang sedia ada, membangunkan aplikasi dengan ciri-ciri seperti e-sticker, pembayaran dalam talian menggunakan kod QR, ChatBot dan menguji ciri dan naik taraf yang diperkenalkan dalam aplikasi mudah alih e-Trafik UKM.

Skop projek ini tertumpu kepada menaik taraf sistem sedia ada kepada aplikasi mudah alih di mana pengguna utama adalah pelajar dan kakitangan UKM. Ciri-ciri tertentu dalam sistem sedia ada akan disatukan ke dalam satu halaman, bukannya tersebar di seluruh pilihan yang berbeza pada navigasi dan ciri tambahan akan diperkenalkan seperti *e-Sticker*, pembayaran menggunakan kod QR, dan penggunaan ChatBot.

2.0 KAJIAN LITERATUR

Dalam kajian oleh Allokik Pranshu, et al., (2020), S. Hariswetha et al., (2020) dan Sri Endah Wahyuningsih dan Muchamad Iksan (2019), mereka menggunakan kod QR dan teknologi RFID untuk menjana e-challan, pembayaran penalti untuk pelanggaran lalu lintas. Sistem ini mengurangkan kaedah tradisional seperti kertas kerja, memperkemas proses dan kaedah pembayaran fizikal. Walau bagaimanapun, menggunakan kod QR adalah lebih mudah dan lebih bebas kos daripada menggunakan RFID. Sebagai contoh, walaupun kod QR adalah lebih mudah dan menjimatkan kos, pergantungan mereka pada pematuhan pengguna dan pengimbasan manual mungkin mengehadkan kebolehskalaan di kawasan trafik tinggi atau di mana infrastruktur kurang dibangunkan. Sebaliknya, RFID menawarkan faedah automasi tetapi menanggung kos permulaan yang lebih tinggi, yang boleh menjadi penghalang bagi negara yang sedang membangun. Contoh pelaksanaan atau kegagalan berskala besar yang berjaya boleh menyokong kritikan ini dengan lebih ketara.

Selain itu, Allokik Pranshu, et al., (2020), Denis Ramadana et al., (2019), Randhima Dinalankara et al., (2023) dan Daniel Suarez et al., (2023) menyerlahkan pangkalan data berpusat iaitu Firebase dan Google Cloud untuk mengendalikan data kesalahan trafik. Firebase telah dipilih untuk aplikasi yang memerlukan pengendalian

data masa nyata dan keserasian merentas peranti. Penyepaduan pemberitahuan (S. Hariswetha et al., 2020) dan penyimpanan dokumen (Vibin Mammen Vinod et al 2021) turut disokong oleh sistem berpusat. Namun, mungkin terdapat risiko keselamatan data yang lebih tinggi.

Tambahan pula, beberapa kajian menekankan kaedah pengesahan pengguna seperti PIN (Muhammad Rizqiko Harliano et al., 2021), OTP dan imbasan biometrik (Vibin Mammen Vinod et al 2021). Teknologi ini boleh meningkatkan keselamatan aplikasi. Walau bagaimanapun, kajian oleh Vibin Mammen Vinod et al 2021 mempunyai had ketara dalam datasetnya di mana reka bentuk yang dicadangkan telah diuji dengan dataset minimum 79 orang tetapi berjaya memberikan hasil yang memuaskan. Tri Mulyono dan Pratyaksa Ocsa Nugraha Saian (2021) dan M Rachmaniah et al., (2020) membincangkan kepuasan dan kebolegunaan pengguna dan Tri Mulyono dan Pratyaksa Ocsa Nugraha Saian (2021) melaporkan bahawa aplikasi tersebut mencapai 85% daripada kepuasan pengguna. CikJona Marie T. Mariano dan Dr. Thelma Domingo Palaoag (2024) dan Budi Yulianto, dan Setiono (2020) menyebut bahawa aplikasi yang boleh diterima dalam kalangan pengguna, dan antara muka mesra pengguna menggalakkan penggunaan aplikasi yang berkesan.

Sri Endah Wahyuningsih dan Muchamad Iksan (2019) menyebut bahawa terdapat kurangnya pemahaman tentang prosedur dan penggunaan sistem e-tiket (E-Tilang) yang menunjukkan pengkaji mungkin terlepas pandang dari aspek panduan pengguna. Ini boleh diselesaikan dengan memasukkan panduan pengguna dalam aplikasi untuk pengguna menjadikan mereka menyesuaikan diri dengan sistem baharu. Selain itu, melaksanakan RFID (Allokik Pranshu, et al., 2020) dan pengesahan biometrik (Vibin Mammen Vinod et al 2021) dalam aplikasi boleh meningkatkan kos pembangunan dan penyelenggaraan. Akibatnya, aplikasi atau sistem permulaan mungkin mendapati sukar untuk melaksanakan teknologi tersebut.

3.0 METODOLOGI KAJIAN

Projek ini akan diteruskan menggunakan metodologi pembangunan Agile yang menggunakan kaedah lalaran pembangunan dan pengujian berterusan sepanjang kitaran hayat pembangunan projek. Proses pembangunan Agile ialah pendekatan berulang dan tambahan kepada pembangunan perisian yang menekankan kepentingan menyampaikan produk yang berfungsi dengan cepat dan kerap (Naidu 2018). Sebab untuk memilih kaedah Agile adalah apabila ia melalui setiap fasa jika sebarang perubahan timbul semasa fasa tertentu, perubahan itu boleh dilaksanakan dengan segera. Menggunakan metodologi Agile memudahkan penghasilan produk akhir berkualiti tinggi.

Fasa Perancangan

Fasa perancangan bermula dengan menentukan objektif dan permasalahan kajian. Perancangan berlaku dari segi menerima respon daripada pengguna melalui survei Google Form mengenai ciri-ciri yang boleh disertakan semasa proses pembangunan aplikasi. Respon survei yang diterima kemudiannya dinilai dari sudut kebolehlaksanaan dan keutamaan bagi menentukan ciri yang sesuai untuk aplikasi e-Trafik UKM.

Fasa Reka Bentuk

Pada fasa ini, aplikasi Figma digunakan untuk menghasilkan prototaip bagi antara muka aplikasi bagi menjadikan sebagai panduan semasa proses pembangunan aplikasi e-Trafik UKM.

Fasa Pembangunan

Pembangunan aplikasi e-Trafik UKM ini adalah dengan menggunakan Flutter iaitu sebagai rangka kerja atau dikenali “Framework” bagi membina aplikasi ini dan juga Visual Studio Code sebagai platform bagi menyunting kod. Selain itu, pembangunan aplikasi e-Trafik UKM ini adalah berdasarkan senibina Model-Controller-View (MVC).

Fasa Pengujian

Fasa pengujian akan dilaksanakan dengan melakukan pengujian berfungsi dan pengujian tidak berfungsi bagi memastikan ralat dapat dikenalpasti dan membaikinya semasa proses pembangunan aplikasi.

Fasa Penyerahan & Fasa Pengulasan

Setelah menjalani fasa pengujian, aplikasi e-Trafik UKM sedia untuk diuji dan digunakan oleh pengguna akhir. Selain itu, bagi fasa pengulasan, survei Google Form akan dijalankan untuk mengumpul respon daripada beberapa pelajar dan kakitangan UKM untuk memberi ulasan dan pandangan mereka mengenai aplikasi e-Trafik UKM tersebut.

Fasa Pelancaran

Bagi fasa pelancaran, disebabkan aplikasi e-Trafik UKM ini adalah projek tahun akhir yang tidak dijamin kualitinya dan penggunaannya, saya membuat keputusan untuk tidak melancarkan dahulu aplikasi e-Trafik UKM ini secara umum bagi kegunaan pengguna.

Kaedah untuk pengujian penerimaan pengguna dan pengujian kebolegunaan adalah melibatkan 15 orang responden. Terdapat 12 soalan bagi pengujian penerimaan pengguna dan 10 soalan berbentuk *Likert Scale* dan juga terdapat bahagian untuk mendapatkan maklum balas terbuka daripada pengguna mengenai isu dan cadangan bagi aplikasi e-Trafik UKM ini. Penciptaan soal selidik adalah berdasarkan soal selidik yang diubah suai untuk dikaitkan dengan aplikasi e-Trafik UKM ini. Data yang diterima daripada penilaian kebolegunaan dianalisis melalui kaedah statistik deskriptif menggunakan skor min bagi setiap aspek. Jadual 1 menunjukkan Tafsiran Skala Skor Min.

Jadual 1 Tafsiran Skala Skor Min

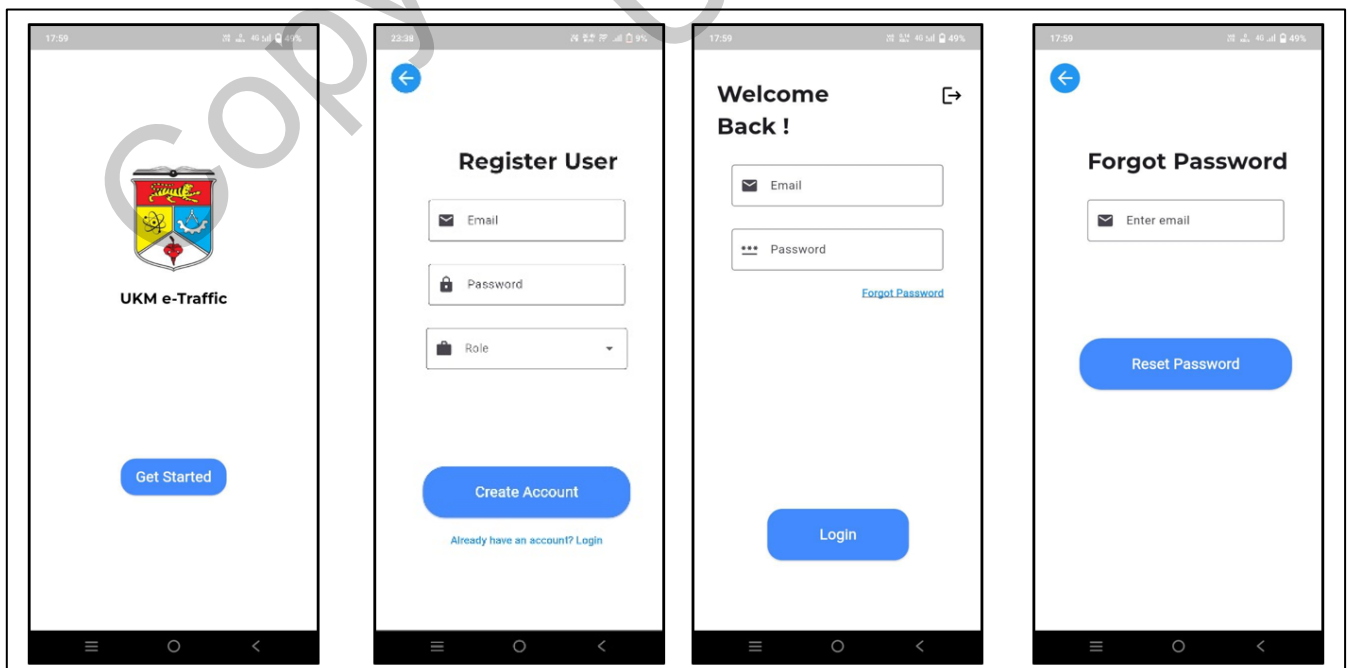
Skor Min	Tafsiran
1.00 – 2.32	Rendah
2.33 – 3.65	Sederhana
3.66 – 5.00	Tinggi

4.0 HASIL

4.1 Pembangunan Aplikasi

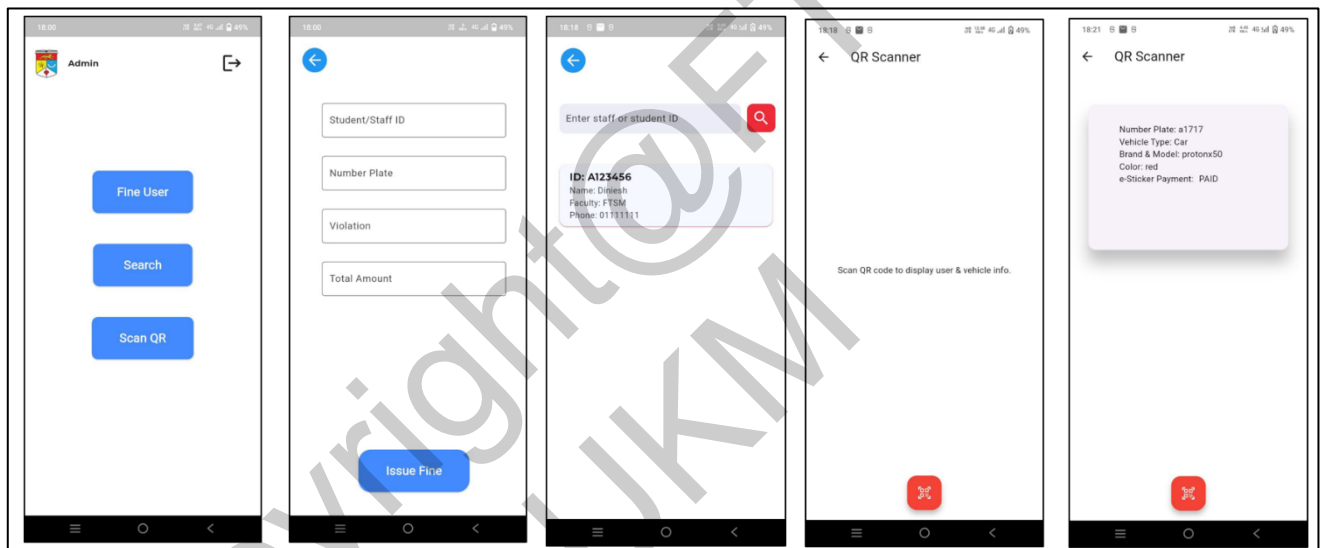
Dalam proses pembangunan aplikasi e-Trafik UKM ini, beberapa perisian digunakan bagi menghasilkan aplikasi ini daripada fasa reka bentuk sehingga fasa pembangunan. Figma digunakan bagi merangka reka bentuk antara muka aplikasi e-Trafik UKM semasa fasa reka bentuk manakala pada fasa pembangunan, perisian seperti Flutter dengan bahasa pengaturcaraan Dart, Firebase dan Visual Studio Code digunakan untuk membangunkan aplikasi e-Trafik UKM ini.

Rajah 1 menunjukkan skrin utama pentadbir dengan tiga ciri yang dipanggil Fine User, Search dan Scan QR. Pentadbir boleh memberi saman kepada pengguna tertentu dengan memasukkan ID mereka, nombor plat, pelanggaran dan jumlah keseluruhan. Jika admin ingin mencari staf atau pelajar, admin hanya boleh masukkan ID staf atau pelajar dan klik butang carian dan butiran pengguna akan dipaparkan di skrin. Selain itu, terdapat ciri Scan QR di mana pentadbir boleh mengimbas kod QR dalam e-Sticker kakitangan atau pelajar untuk memaparkan butiran kenderaan mereka. Ciri ini ditambah untuk memastikan pelajar atau kakitangan mendaftarkan kenderaan mereka dan membayar e-Sticker mereka.



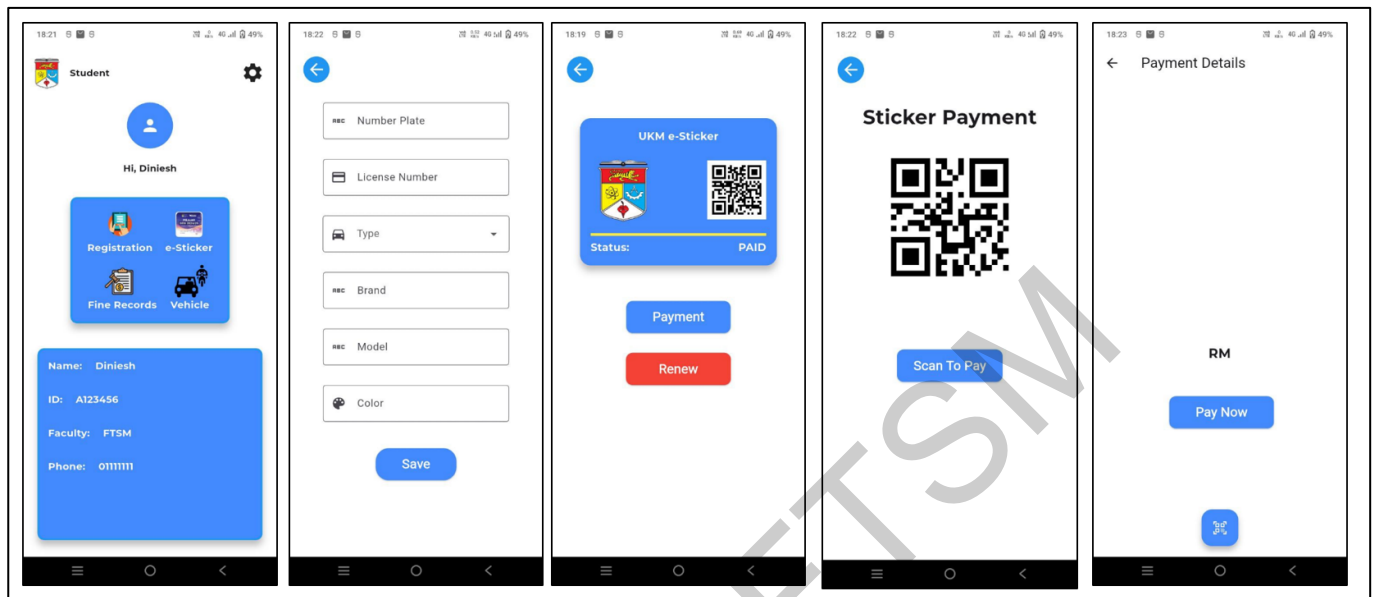
Rajah 1 Antara muka skrin semula, pendaftaran login, login dan lupa kata laluan

Rajah 2 menunjukkan skrin utama pentadbir dengan tiga ciri yang dipanggil Fine User, Search dan Scan QR. Pentadbir boleh memberi saman kepada pengguna tertentu dengan memasukkan ID mereka, nombor plat, pelanggaran dan jumlah keseluruhan. Jika admin ingin mencari staf atau pelajar, admin hanya boleh masukkan ID staf atau pelajar dan klik butang carian dan butiran pengguna akan dipaparkan di skrin. Selain itu, terdapat ciri Scan QR di mana pentadbir boleh mengimbas kod QR dalam e-Sticker kakitangan atau pelajar untuk memaparkan butiran kenderaan mereka. Ciri ini ditambah untuk memastikan pelajar atau kakitangan mendaftarkan kenderaan mereka dan membayar e-Sticker mereka.



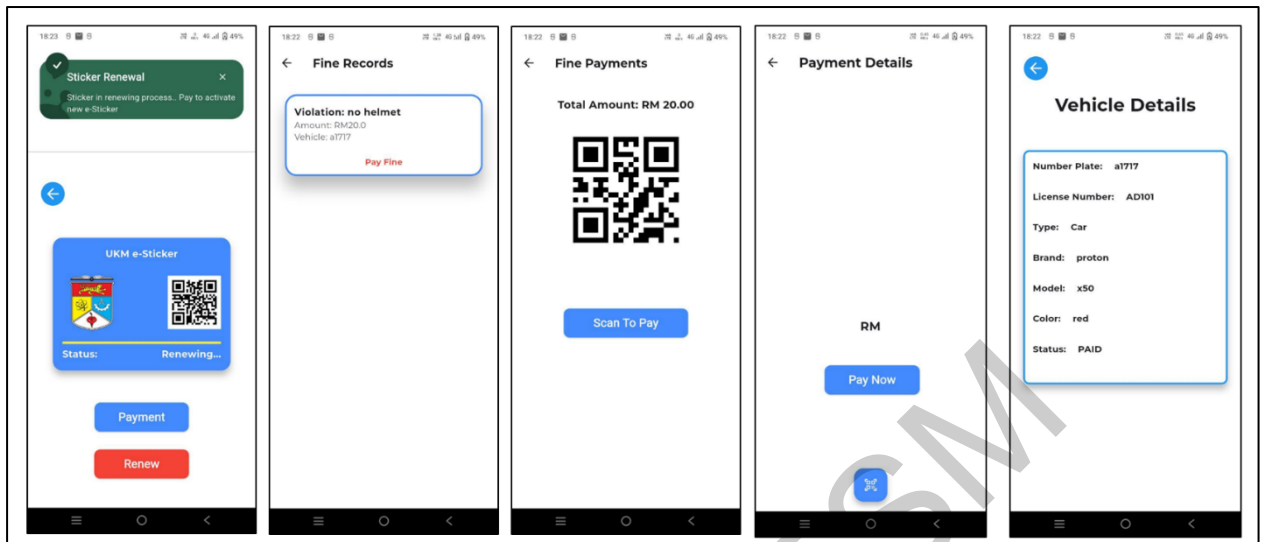
Rajah 2 Antara muka halaman admin, saman pengguna, carian pengguna dan pengimbas QR e-Sticker

Rajah 3 menunjukkan skrin utama pelajar dan ciri seperti pendaftaran kenderaan, e-Sticker dan rekod halus serta butiran kenderaan yang boleh diakses oleh pelajar. Dalam skrin utama aplikasi menunjukkan butiran pelajar berdaftar untuk pelajar log masuk semasa, ciri pelajar boleh mengakses dan ikon tetapan untuk mendaftar profil pengguna dan mengakses ChatBot dan ikon log keluar. Pelajar boleh mendaftar kenderaan mereka dengan memberikan butiran kenderaan seperti nombor plat, nombor lesen, jenis, jenama, model dan warna. Selain itu, selepas mendaftar kenderaan, e-Sticker dengan kod QR akan dijana dan status dilabelkan "UNPAID". Pelajar perlu membayar e-Sticker dengan mengimbas kod QR yang dijana berdasarkan jenis kenderaan dan harganya untuk membuat pembayaran dan mengemaskini status kepada "PAID".



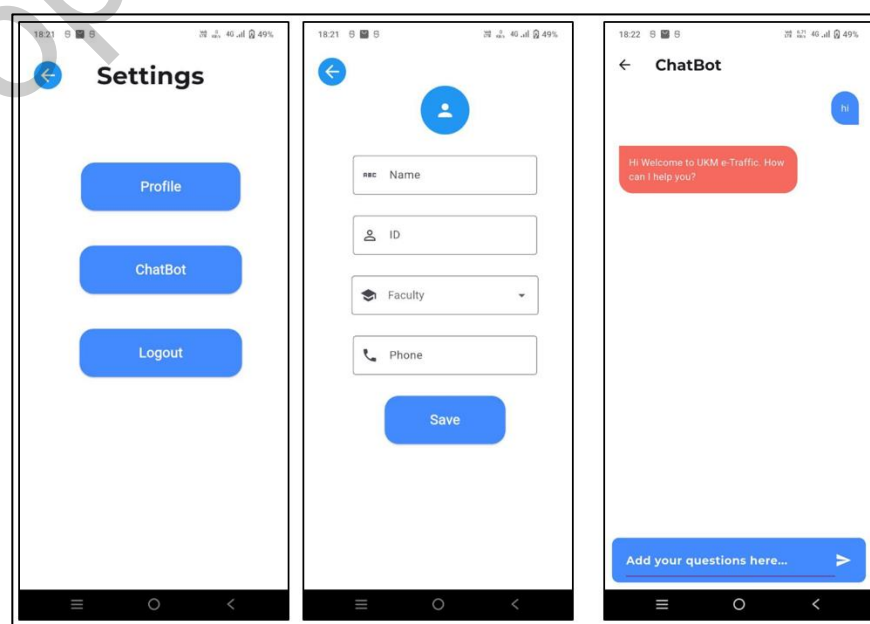
Rajah 3 Antara muka halaman pelajar, pendaftaran kenderaan, e-Sticker dan pembayaran e-Sticker

Rajah 4 menunjukkan bahawa pelajar boleh memperbaharui e-Sticker mereka sebaik sahaja memasuki tahun akademik yang lain dengan mengklik butang renew dan pemberitahuan akan muncul mengatakan bahawa “Pelekat dalam proses memperbaharui. Bayar untuk mengaktifkan e-Sticker baharu”. Status akan bertukar kepada “Renewing...” dan pelajar perlu membayar melalui kod QR untuk menukar status kepada “PAID”. Selain itu, pelajar juga boleh menyemak rekod denda mereka dan membayar jika terdapat saman tertunggak melalui kaedah pembayaran berasaskan kod QR. Pelajar boleh mengklik “Pay Fine” untuk memulakan pembayaran dan akan dipaparkan jumlah denda yang perlu dibayar untuk menjelaskan rekod denda. Tambahan pula, apabila pelajar mengklik ikon kenderaan di skrin utama, ia akan menavigasi mereka ke skrin butiran kenderaan di mana akan dipaparkan butiran kenderaan pelajar dan pelajar boleh mengeluarkan kenderaan mereka dengan mengklik ikon padam.



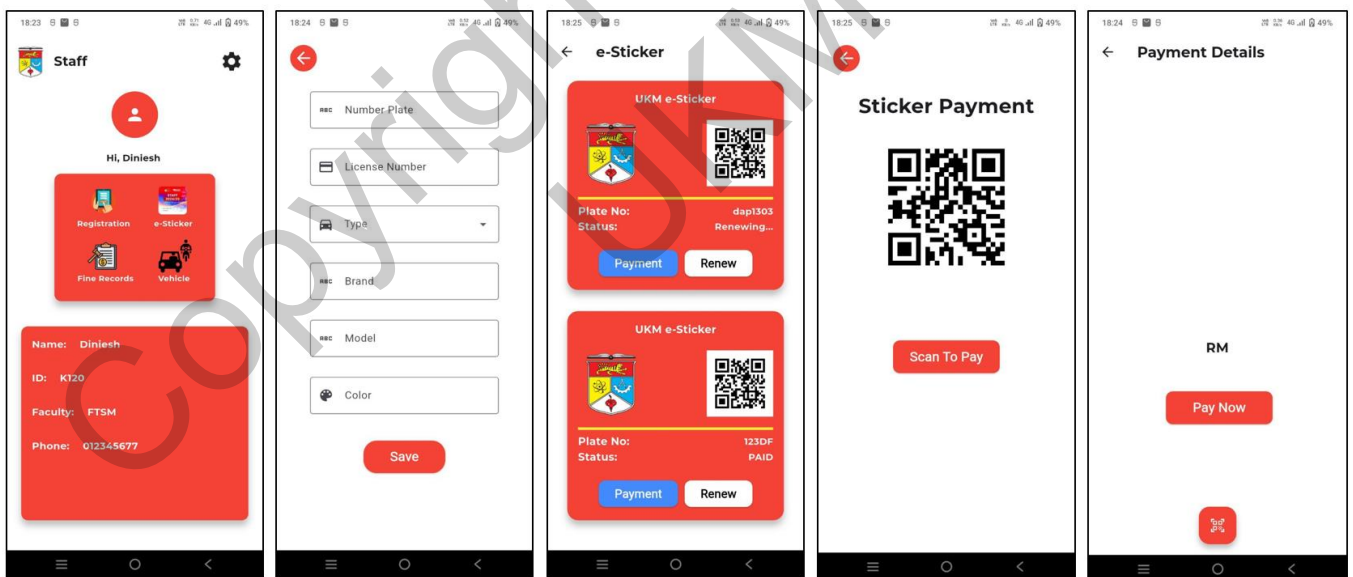
Rajah 4 Antara muka pembaharuan e-Sticker, rekod saman dan pembayaran saman dan maklumat kenderaan

Rajah 5 menunjukkan tetapan yang boleh diakses oleh pelajar seperti pendaftaran profil dan ChatBot. Pelajar boleh mendaftarkan butiran mereka dengan memasukkan nama, ID, Fakulti dan nombor telefon mereka kemudian simpan dan butiran akan dipaparkan pada skrin utama mereka. ChatBot adalah ciri yang sangat membantu untuk pelajar kerana setiap kali mereka mendapat sebarang soalan atau keraguan mengenai aplikasi, mereka boleh bertanya dalam ChatBot dan mereka akan mendapat jawapan yang sewajarnya.



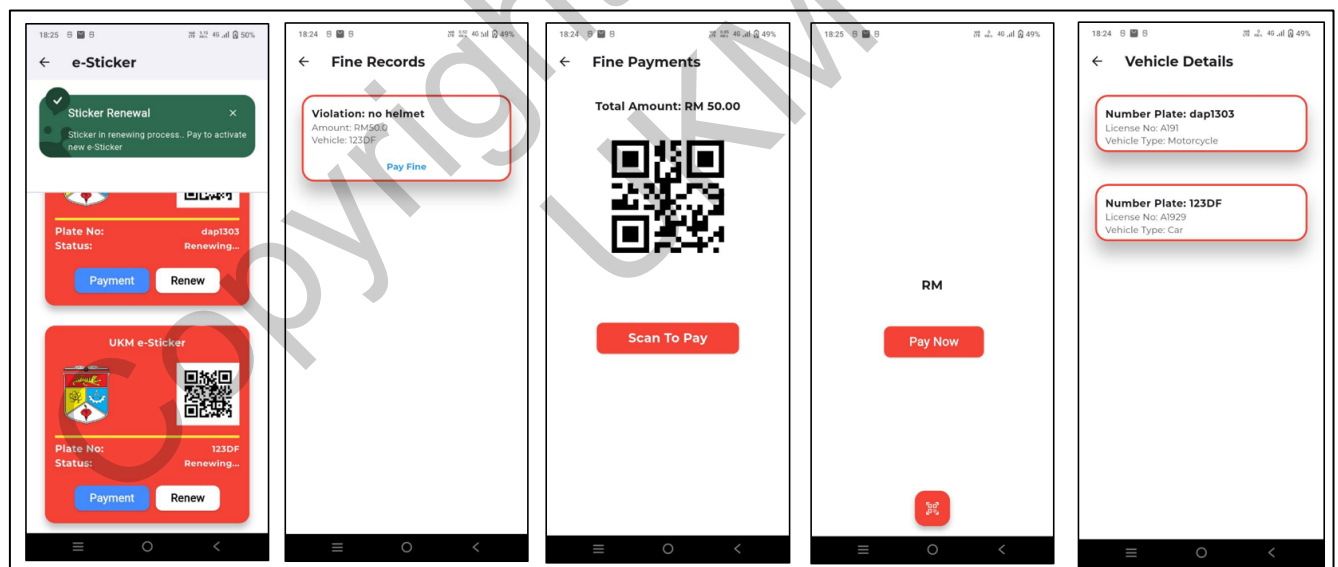
Rajah 5 Antara muka tetapan, daftar profil pengguna dan ChatBot

Rajah 6 menunjukkan skrin utama kakitangan dan ciri seperti pendaftaran kenderaan, e-Sticker dan rekod saman serta butiran kenderaan yang boleh diakses oleh pelajar. Dalam skrin utama aplikasi menunjukkan butiran kakitangan berdaftar untuk kakitangan log masuk semasa, ciri kakitangan boleh mengakses dan ikon tetapan untuk mendaftar profil pengguna dan mengakses ChatBot dan ikon log keluar. Kakitangan boleh mendaftar kenderaan mereka dengan memberikan butiran kenderaan seperti nombor plat, nombor lesen, jenis, jenama, model dan warna. Selain itu, selepas mendaftar kenderaan, e-Sticker dengan kod QR akan dijana dan status dilabelkan "UNPAID". Kakitangan perlu membayar e-Sticker dengan mengimbas kod QR yang dijana berdasarkan jenis kenderaan dan harganya untuk membuat pembayaran dan mengemaskini status kepada "PAID". Kakitangan mempunyai keistimewaan untuk mendaftar sehingga lima kenderaan dan supaya mereka boleh memiliki sehingga lima e-Sticker.



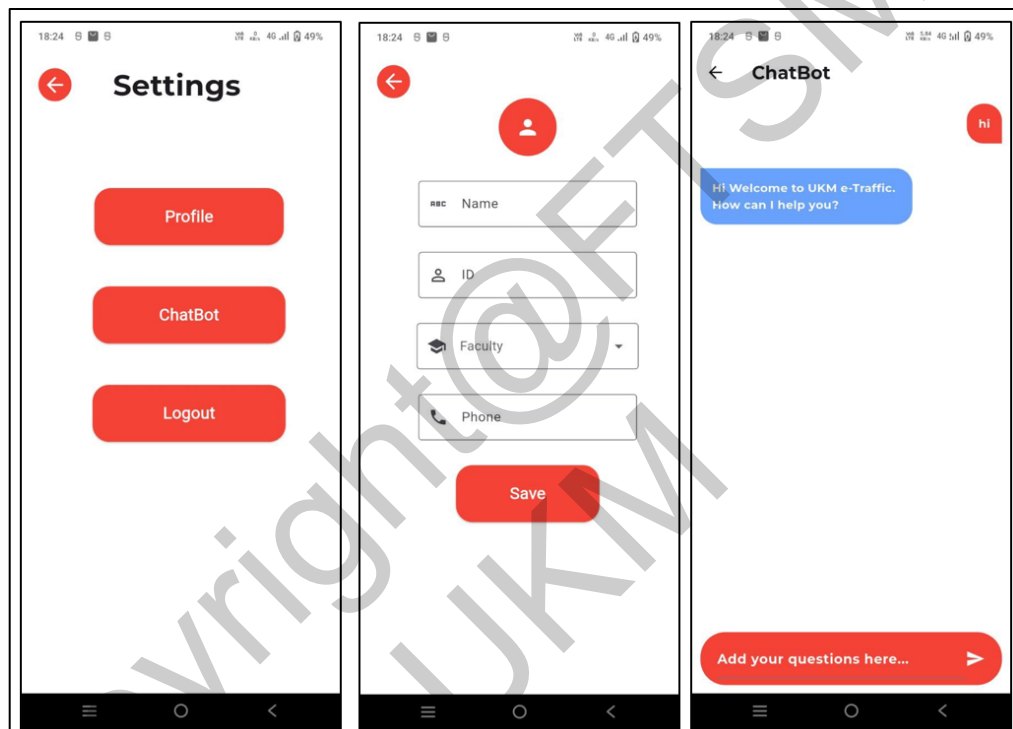
Rajah 6 Antara muka halaman kakitangan, pendaftaran kenderaan, e-Sticker dan pembayaran e-Sticker

Rajah 7 menunjukkan bahawa kakitangan boleh memperbaharui e-Sticker mereka apabila memasuki tahun akademik yang lain dengan mengklik butang renew dan pemberitahuan akan muncul mengatakan bahawa "Sticker in renewing process. Pay to activate new e-Sticker". Status akan bertukar kepada "Renewing..." dan kakitangan perlu membayar melalui kod QR untuk menukar status kepada "PAID". Selain itu, kakitangan juga boleh menyemak rekod saman mereka dan membayar jika terdapat saman tertunggak melalui kaedah pembayaran berasaskan kod QR. Kakitangan boleh mengklik "Pay Fine" untuk memulakan pembayaran dan akan dipaparkan jumlah saman yang perlu dibayar untuk membersihkan rekod saman. Tambahan pula, apabila kakitangan mengklik ikon kenderaan di skrin utama, ia akan menavigasi mereka ke skrin butiran kenderaan di mana akan dipaparkan butiran kenderaan kakitangan dan kakitangan boleh mengeluarkan kenderaan mereka dengan mengklik ikon padam di dalam senarai.



Rajah 7 Antara muka pembaharuan e-Sticker, rekod saman, pembayaran saman dan maklumat kenderaan

Rajah 8 menunjukkan tetapan kakitangan boleh mengakses seperti pendaftaran profil dan ChatBot. Kakitangan boleh mendaftarkan butiran mereka dengan memasukkan nama, ID, Fakulti dan nombor telefon mereka kemudian simpan dan butiran akan dipaparkan pada skrin utama mereka. ChatBot adalah ciri yang sangat membantu untuk kakitangan kerana setiap kali mereka mendapat sebarang soalan atau keraguan mengenai permohonan itu, mereka hanya boleh bertanya dalam ChatBot dan mereka akan mendapat jawapan yang sewajarnya.



Rajah 8 Antara muka tetapan, pendaftaran profil pengguna dan ChatBot

4.2 Penilaian Aplikasi

Penilaian aplikasi e-Trafik UKM ini dijalankan melalui pengujian aplikasi e-Trafik UKM bagi memastikan semua ciri-ciri aplikasi berfungsi dengan baik dalam kalangan pengguna yang disasarkan. Oleh itu, pengujian penerimaan pengguna dan pengujian kebolehgunaan dijalankan dalam kalangan pengguna yang disasarkan iaitu pelajar dan kakitangan UKM. Pengujian berikut dijalankan dengan memilih 15 orang termasuk pelajar dan kakitangan UKM secara rawak dan memberi mereka menggunakan aplikasi e-Trafik UKM ini dan soal selidik dalam bentuk *Google Form* diberikan untuk mereka menjawab mengenai kepuasan dan pengalaman menggunakan aplikasi tersebut.

i. Pengujian Penerimaan Pengguna

Jadual 2 berikut menunjukkan keputusan ujian penerimaan pengguna yang dijalankan dalam kalangan pelajar dan kakitangan yang berjumlah 15 orang.

Jadual 2 Keputusan ujian penerimaan pengguna

Fungsi yang diuji oleh pengguna	Purata Penilaian Pengguna	Keputusan
Login	4.50	Lulus
Pendaftaran kenderaan dan profil	4.86	Lulus
Pembayaran e-Sticker melalui kod QR dan penajaan e-Sticker	4.67	Lulus
Semak rekod saman dan pembayaran saman melalui kod QR.	4.73	Lulus
ChatBot	4.67	Lulus
Maklumat kenderaan dan profil	4.80	Lulus

Purata penilaian pengguna bagi setiap fungsi yang digunakan oleh pengguna telah dikira dan direkodkan di jadual tersebut. Jumlah purata penilaian akhir yang didapati adalah sebanyak 4.7 daripada 5 di mana ia menunjukkan tahap tinggi oleh pengguna dalam penerimaan aplikasi e-Trafik UKM ini dan juga kepuasan pengguna. Hal ini demikian, ia menunjukkan aplikasi e-Trafik UKM ini telah berjaya memenuhi objektif kefungsiian ciri-ciri yang diintegrasikan kerana melebihi 3.65.

ii. Pengujian Kebolehgunaan

Jadual 4.9 menunjukkan skor min soal selidik *System Usability Scale* (SUS) bagi setiap item. Skor min yang paling tinggi tercatat adalah 4.87 berdasarkan Jadual 4.9 tersebut di mana pengguna setuju bahawa aplikasi ini mudah untuk digunakan berbanding sistem yang sedia ada.

Jadual 3 Keputusan ujian kebolehgunaan

No	Item	Skor Min
1	Saya rasa ingin menggunakan aplikasi ini dengan kerap.	4.73
2	Saya rasa aplikasi ini mudah untuk digunakan berbanding sistem yang sedia ada.	4.87
3	Saya mendapati pelbagai fungsi dalam aplikasi e-Trafik UKM ini diintegrasikan dengan baik.	4.73

4	Saya rasa tidak terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam aplikasi ini.	4.53
5	Saya berpendapat kebanyakan orang akan belajar menggunakan aplikasi ini dengan cepat.	4.73
6	Saya mendapati aplikasi tersebut tidak sangat menyusahkan untuk digunakan.	4.60
7	Proses pembayaran melalui kod QR lebih mudah berbanding cara pembayaran yang sedia ada.	4.67
8	Cara maklumat disusun sangat kemas dan aksara pada skrin mudah dilihat dan dicari.	4.87
9	Saya berasa sangat mudah untuk menavigasi melalui aplikasi ini.	4.87
10	Saya berpuas hati dengan menggunakan aplikasi e-Trafik UKM.	4.80

Min Keseluruhan: 4.74

Berdasarkan jawapan responden dan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahawa kebolegunaan aplikasi e-Trafik UKM ini adalah pada skala positif. Min keseluruhannya dianggap tinggi kerana nilai minnya iaitu 4.74 di mana melebihi 3.65 dan hampir mencecah 5.00. Hal ini demikian, objektif penilaian projek e-Trafik UKM ini tercapai.

5.0 KESIMPULAN

Kesimpulannya, projek e-Trafik UKM ini merupakan suatu inisiatif untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada sistem trafik UKM yang sedia ada di mana dalam aplikasi e-Trafik UKM tersebut telah diintegrasikan beberapa ciri-ciri seperti pembayaran melalui kod QR, pengimbas kod QR e-Sticker UKM bagi admin dan ChatBot. Namun, mungkin terdapat beberapa kekurangan yang dikenalpasti dalam pembangunan aplikasi e-Trafik UKM ini seperti kekurangan automasi notifikasi untuk pembaharuan e-Sticker, tarikh tamat tempoh bagi e-Sticker dan sebagainya, tetapi ia akan dikenalpasti dan diintegrasikan pada masa akan datang untuk menjadikan aplikasi e-Trafik UKM ini lebih canggih, berfungsi dengan baik dan memenuhi segala ciri-ciri yang diperlukan.

Kekuatan Sistem

Kekuatan aplikasi e-Trafik UKM ini adalah kebolehcapaian mudah alih di mana aplikasi e-Trafik UKM ini dibangunkan dalam platform Android menggunakan Flutter menjadikan mudah untuk pengguna di UKM menggunakannya jika dibandingkan dengan Sistem Trafik UKM sebelum ini. Selain itu, ciri kod QR dan pengimbas kod QR diintegrasikan di mana pembayaran berasaskan kod QR diintegrasikan dalam aplikasi e-Trafik UKM ini di mana ia memudahkan pengguna bagi urusan pembayaran dan mengurangkan kehendak untuk menghadiri Wisma Aman UKM bagi pembayaran saman dan e-Sticker. Seterusnya, pelekat kenderaan atas talian di mana ciri e-Sticker diimplementasikan dalam aplikasi e-Trafik UKM di mana kehendak untuk mencetak pelekat kenderaan akan dapat dielakkan dan pengguna boleh menunjukkan dengan mudah apabila polis bantuan UKM meminta dan memeriksa pelekat kenderaan pengguna UKM. Di samping itu, ChatBot di mana pengaplikasian ChatBot ini dapat membantu pengguna untuk menyelesaikan persoalan yang terdapat pada pengguna mengenai cara penggunaan aplikasi e-Trafik UKM ini dan ia akan memberi maklum balas berdasarkan persoalan tersebut. Akhir sekali, integrasi Firebase di mana Firebase digunakan sebagai pangkalan data bagi membangunkan aplikasi ini atau lebih dikenali sebagai *backend*. Kelebihan pada Firebase adalah kemaskini pangkalan data masa nyata dan terdapat bahagian yang berasingan bagi menyimpan maklumat pengesahan login dan maklumat pengguna di mana ia dikenali sebagai Firebase Authentication dan Firestore.

Kelemahan Sistem

Kelemahan aplikasi e-Trafik UKM ini adalah kekurangan ketersediaan platform di mana aplikasi e-Trafik UKM ini hanya menyokong versi Android dan keserasian IOS tidak diimplementasikan. Selain itu, sistem notifikasi di mana automasi notifikasi bagi tarikh pembaharuan e-Sticker dan pembayaran masih belum diintegrasikan. Seterusnya, tempoh sah laku e-Sticker di mana ketiadaan tempoh sah laku pada e-Sticker merupakan satu kelemahan yang didapati dalam aplikasi e-Trafik UKM ini kerana sukar untuk menentukan tarikh status e-Sticker sah dan tarikh luput e-Sticker. Di samping itu, keterbatasan luar talian di mana penggunaan aplikasi e-Trafik UKM ini memerlukan sambungan internet untuk memperoleh data dari Firebase dan menyimpan data ke dalam Firebase. Selain itu, penggunaan ChatBot juga memerlukan sambungan internet bagi berfungsi dengan baik.

Cadangan Penambahbaikan

Cadangan penambahbaikan bagi aplikasi e-Trafik UKM adalah untuk menjadikan aplikasi e-Trafik ini supaya menyokong kedua-dua platform Android dan IOS bagi meluaskan kebolehcapaian. Selain itu, mengiintegrasikan sistem notifikasi bagi pembayaran dan pembaharuan e-Sticker tersebut. Seterusnya, meletakkan tarikh pada e-Sticker tersebut untuk lebih jelas bagi menunjukkan tempoh sah dan tarikh luput bagi e-Sticker yang dijana. Disamping itu, mewujudkan suatu *Analytics Dashboard* bagi admin untuk memantau sejarah saman dan rekod pengguna. Akhir sekali, mengimplementasikan gerbang pembayaran seperti Stripe supaya pengguna mempunyai metod pembayaran lebih daripada satu dan melibatkan transaksi masa nyata.

6.0 PENGHARGAAN

Dengan ini saya ingin merakamkan penghargaan kepada semua individu yang membantu saya dalam melengkapkan tesis ini. Pertama sekali saya amat bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa untuk memberikan saya ketabahan dan kesabaran sepanjang perjalanan melengkapkan tesis ini. Selain itu, saya juga berterima kasih kepada penyelia saya, Dr. Wandeep Kaur A/P Ratan Singh kerana sudi memberikan tunjuk ajar dan nasihat di mana beliau sering memberi maklum balas mengenai tesis yang dibuat. Seterusnya, terima kasih kepada Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat kerana menyediakan kemudahan infrastruktur bagi memudahkan saya untuk membuat kajian mengenai tesis saya. Di samping itu, terima kasih khas ditujukan kepada ibu bapa saya kerana memberi sokongan dari segi kewangan sepanjang perjalanan kajian saya. Akhir sekali, ucapan terima kasih yang tidak terhingga untuk rakan-rakan, ibu bapa dan setiap individu yang memberikan kata-kata semangat dan nasihat sepanjang perjalanan kajian saya.

7.0 RUJUKAN

- Abubakar Saddique. 2024. Firebase Cloud Storage - Abubakar Saddique - Medium. <https://medium.com/@abubakarsaddiquekhan/firebase-cloud-storage-c2ff603d07db>.
- Aghayari, H., Kalankesh, L.R., Sadeghi-Bazargani, H. & Feizi-Derakhshi, M.-R. 2021. Mobile applications for road traffic health and safety in the mirror of the Haddon's matrix. *BMC Medical Informatics and Decision Making* 21(1).
- An introduction to unit testing. (n.d.). <https://docs.flutter.dev/cookbook/testing/unit/introduction>.
- Asreena, N. & Zailan, B. 2019. Vehicle Management System for Politeknik Merlimau Melaka. hlm. 24.
- Build with Akshit. 2022. 🤖 Chat Bot App in Flutter using DialogFlow | Coolest App Project of my Channel. <https://www.youtube.com/watch?v=GC6VAWi1n14> [26 Mei 2025].
- Custom Software Developers. Experienced in Fintech, Insurtech etc. 2024b. <https://itexus.com/the-implementation-phase-in-sdlc-a-comprehensive-guide/>.
- Dinalankara, R., Ameer, S., Rahuman, A., Wijenayake, U. & Vithushanth. 2023. Traffic Violation Detection System. IEEE:
- Endah Wahyuningsih, S. & Iksan, M. 2019. The Benefits of the E-Traffic Ticketing (E-Tilang) System in the Settlement of Traffic Violation in Indonesia. *Proceedings of the 2nd International Conference on Indonesian Legal Studies (ICILS 2019)* 363.
- Figma. 2023. What is UI Design? | Figma. <https://www.figma.com/resource-library/what-is-ui-design/>.
- FilledStacks. 2021. How to Unit Test in Flutter - Guide. <https://www.youtube.com/watch?v=5BFlo9k3KNU> [23 Jun 2025].
- Flutter. 2024. Flutter - Beautiful native apps in record time. Google: <https://flutter.dev/>.
- GeeksforGeeks. 2020. Software Requirement Specification (SRS) Format. <https://www.geeksforgeeks.org/software-requirement-specification-srs-format/>.
- GeeksforGeeks. 2024. Types of Software Testing - GeeksforGeeks. <https://www.geeksforgeeks.org/types-software-testing/>.
- Hang, C.C. 2024. Reducing traffic accidents and deaths. <https://thesun.my/opinion-news/reducing-traffic-accidents-and-deaths-JF12171338>.
- IBM. 2025. System testing. <https://www.ibm.com/think/topics/system-testing>.
- Item Benchmarks for the System Usability ScaleJUS. (n.d.). <https://uxpajournal.org/item->

[benchmarks-system-usability-scale-sus/](#).

- JUSOH, M. & Huzaimi, Y. 2024. Navigating Challenges to Enhance Accountability: The Role of Information Technology in Malaysia's Public Sector. *International Journal of Advanced Research in Economics and Finance* Vol. 6(3): 11.
- Kanagasabai, Thiruthanigesan, Thiruchchelvan & Nagarathnam. 2017. Data Verification and Validation Process in the Management System Development. *Middle East Journal of Scientific Research*.
- Mrema & Ikunda Jackson. 2020. Development of a mobile application system for road accidents reporting and driver's over-speeding behavior awareness in Tanzania.
- Ms.Jona Marie T.Mariano & Dr. Thelma Domingo Palaoag. 2024. MATIKETAN Utilization of IT Infrastructure to Support the Development of Mobile Applications for Road Traffic Violation Ticketing. *J. Electrical Systems* 20(9): 1132–1141.
- Muhammad Rizqiko Harliano, Afif, M., Hafiz Ramadhani, Iwan, T.H., Rian Koswara & Hendrie, L. 2021. Mobile Application for Paid Road use for the Reduction of Traffic Congestion. *Proceedings of the Fifth International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS 2021)* 2: 1618–1622.
- MVC. 2023. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/MVC>.
- MyGOV-The Government of Malaysia's Official Portal. 2024. <https://malaysia.gov.my/portal/content/31287?language=my> [13 Desember 2024].
- Naeem, T. 2019. Database Design - Overview, Importance, and Techniques. <https://www.astera.com/type/blog/all-you-need-to-know-about-database-design/>.
- Naidu, N. 2018. Software Engineering | Agile Software Development. <https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-agile-software-development/> [24 Oktober 2024].
- OpenAI. (2024). ChatGPT (Version 4.0) [Large language model]. OpenAI. <https://chat.openai.com/>
- Perlman, G. 2018. User Interface Usability Evaluation with Web-Based Questionnaires. <https://garyperlman.com/quest/>.
- Pranshu, A., Kumar, S. & P., S. 2020. E-Challan: Online Traffic Rules Violation Penalty and Management System. *International Journal of Computer Applications* 176(37): 6–10.
- Rachmaniah, M., Suroso, A., Syukur, M., Hermadi, I., Putra, R. & Tirani, M. 2020. Smart campus attempt using green transportation mobile-based tracking app. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 874(1): 012020.
- Ramadana, D., Tritoasmoro, I. & Ibrahim, N. 2019. PERANCANGAN APLIKASI ANDROID UNTUK TICKET ACARA BERBASIS QR CODE DESIGN ANDROID APPLICATIONS FOR TICKET EVENTS BASED QR CODE. *e-Proceeding of*

Engineering 6(1).

Rivaan Ranawat. 2024. Flutter Firebase Tutorial For Beginners | FlutterFire Course | Firebase Auth, Firestore DB, Storage. <https://www.youtube.com/watch?v=LFIE8yV7IJY> [16 Mei 2025].

S. Hariswetha, S. Indira, S. Latha & T. Sivabharathi. 2020. QR based Automatic Penalty Charging for Violation of Traffic Rules . *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)* 8(09).

Sandman, A. 2024. What Are System Requirements Specifications/Software (SRS)? <https://www.inflectra.com/ideas/topic/requirements-definition.aspx> [15 Disember 2024].

Sirisilla, R., Loke, A., Dave, N. & Shetye, A. 2019. Scan and drive: An Android-based application. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology* 5(2).

Sneed, H. & Verhoef, C. 2019. Re-implementing a legacy system. *Journal of Systems and Software* 155: 162–184.

Diniesh A/L Tamilchelvan (A195194)
Dr. Wandeep Kaur A/P Ratan Singh
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat
Universiti Kebangsaan Malaysia