

# **APLIKASI MUDAH ALIH E-HAILING SISWA (SWIFTRIDE)**

AQILA NATASHA BINTI AHMAD FAUZI

DR. KAUTHAR BINTI MOHD DAUD

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

## **ABSTRAK**

Penggunaan pengangkutan di dalam harian para mahasiswa/i amatlah dititikberatkan lebih-lebih lagi apabila ianya melibatkan kemudahan mereka untuk bergerak dari suatu tempat ke suatu tempat yang lain. Sebuah saluran 'Student Grab UKM' di aplikasi Telegram telah diwujudkan dengan berperanan seperti aplikasi Grab yang sedia ada. Akan tetapi, pelbagai masalah mula timbul yang menjadikan saluran tersebut tidak cekap seperti sediakala. Hal ini kerana saluran tersebut sering dihujani dengan ratusan pesanan daripada para mahasiswa/i yang ingin menggunakan perkhidmatan tersebut. Permasalahan ini turut membawa kepada kesukaran pesanan mahasiswa/i diterima oleh pemandu Student Grab UKM yang terjadi disebabkan pesanan mereka tertimbun dengan pesanan yang baharu. Oleh itu, dengan mewujudkan aplikasi SwiftRide, ia dapat memudahkan para pengguna saluran tersebut untuk mendapatkan perkhidmatan Grab di dalam UKM. Selain itu, antara perbezaan di antara aplikasi SwiftRide dengan aplikasi Grab yang sedia ada adalah dari segi lokasi aplikasi SwiftRide hanya menfokuskan Grab di perkarangan UKM sahaja serta aplikasi ini hanya membenarkan mahasiswa/i UKM sahaja untuk mengakses masuk dengan menggunakan nombor pendaftaran mereka. Pembangunan projek ini akan menggunakan konsep sebuah metodologi iaitu Air Terjun yang berpandukan kepada Kitaran Hayat Pembangunan Sistem (SDLC). Perisian yang bakal dicadangkan bagi menjayakan projek ini adalah Android Studio (bahasa pengaturcaraan). Sistem ini dapat meningkatkan lagi produktiviti para pengguna aplikasi ini untuk menuju ke suatu tempat dengan lebih selamat dan cekap.

## **PENGENALAN**

Pada era globalisasi ini, pelajar UKM menghadapi kesulitan dalam menggunakan perkhidmatan 'Grab Student UKM' melalui saluran Telegram. Masalah utama yang dihadapi adalah saluran tersebut sentiasa dihujani dengan beratus pesanan dalam sehari, menyebabkan penumpang perlu meninggalkan pesanan mereka berulang kali untuk mendapatkan perkhidmatan Grab. Selain itu, penumpang tidak menerima notifikasi apabila pemandu Grab menerima pesanan penumpang tersebut, yang menyebabkan kekurangan maklumat mengenai status pesanan. Di pihak pemandu Grab pula, mereka mengalami kesukaran dalam membalas setiap pesanan pelajar di saluran Telegram, yang mengakibatkan pembaziran masa dan

masalah dalam mendapatkan penumpang. Pemandu juga tidak dimaklumkan secara cepak mengenai sama ada pesanan mereka telah diterima atau tidak, menyukarkan mereka dalam proses mencari penumpang dan menguruskan masa mereka dengan lebih efektif.

Projek SwiftRide merupakan sebuah aplikasi mudah alih pengangkutan siswa yang bakal dibangunkan di platform pengedaran digital masa kini. Tujuan utama pembinaan aplikasi ini adalah untuk memudahkan pergerakan seseorang individu untuk bergerak dari satu destinasi ke destinasi yang lain. Individu ini secara khususnya ditujukan kepada golongan mahasiswa dan mahasiswi yang sedang melanjutkan pengajian di Universiti Kebangsaan Malaysia. Selain itu, aplikasi ini turut membuka peluang pekerjaan bagi para pelajar yang berkehendak untuk menjadi pemandu SwiftRide separuh masa di mana ia secara langsung dapat membantu para pelajar berkenaan untuk menambahkan pendapatan sampingan sepanjang pengajian berlangsung.

Dengan membangunkan aplikasi mudah alih SwiftRide, ia dapat memudahkan pengguna yang terdiri daripada mahasiswa/i UKM sebagai penumpang dan pemandu. Pengguna akan mengakses aplikasi melalui pengesahan emel siswa mereka untuk memastikan maklumat peribadi serta keselamatan pelajar terjamin. Penumpang tidak perlu lagi menghujani sebarang saluran atau meninggalkan pesanan berulang kali untuk menggunakan perkhidmatan pengangkutan. Mereka hanya perlu menetapkan lokasi tujuan dalam pekarangan UKM dan menunggu pemandu SwiftRide yang berdekatan menerima pesanan mereka.

Bagi pemandu SwiftRide, mereka hanya perlu menerima pesanan melalui ruang pesanan yang muncul apabila penumpang membuat pesanan. Pemandu dapat memilih sama ada untuk menerima atau menolak pesanan dengan lebih mudah dan cepat. Aplikasi ini memudahkan pengguna untuk menggunakan perkhidmatan pengangkutan di UKM, memastikan hanya mahasiswa/i yang mempunyai akses melalui pengesahan emel siswa dan kata laluan, serta memaklumkan pemandu apabila pesanan dilakukan, meningkatkan efisiensi dan kepuasan pengguna.

Objektif projek ini adalah untuk membina dan menghasilkan aplikasi mudah alih SwiftRide yang memudahkan pesanan pengangkutan di kalangan mahasiswa/i UKM. Aplikasi ini akan memastikan keberkesanan langkah pengesahan pengguna dengan menggunakan emel siswa dan kata laluan, memastikan hanya mahasiswa/i UKM yang dapat mengaksesnya, serta melindungi privasi dan keselamatan pengguna daripada pihak luar yang tidak berkenaan. Selain itu, aplikasi SwiftRide akan mengemas kini tempahan kepada penumpang sekiranya pesanan diterima atau ditolak oleh pemandu. Aplikasi ini juga akan menyediakan sistem pesanan yang membolehkan pemandu membuat keputusan sama ada untuk menerima atau menolak pesanan, dengan memberi tumpuan kepada peningkatan efisiensi, pengurangan beban kerja pemandu, dan peningkatan kepuasan pengguna melalui pengalaman pesanan yang lebih lancar.

Aplikasi SwiftRide yang akan dibangunkan menggunakan Android Studio dan

memfokuskan kepada pengguna Android terlebih dahulu untuk memastikan efisiensi penggunaan. Melalui aplikasi ini, pengguna dapat mendaftar masuk sebagai penumpang atau pemandu menggunakan emel siswa dan kata laluan. SwiftRide menyediakan perkhidmatan pengangkutan di perkarangan UKM dengan dua jenis pengguna: penumpang dan pemandu. Penumpang dapat membuat pesanan dengan harga tetap dan melihat informasi pemandu seperti nama, no plat, dan model kereta. Pemandu dapat melihat informasi penumpang dan destinasi mereka, serta harga yang dikenakan. Penumpang boleh membatalkan pesanan sebelum pemandu tiba, dan pemandu dapat memilih untuk menerima atau membatalkan pesanan berdasarkan syif waktu mereka. Pembayaran boleh dilakukan secara tunai atau tanpa tunai melalui imbasan QR.

## METODOLOGI KAJIAN

Bagi pelaksanaan projek ini, saya akan mengaplikasikan sebuah teknik model air terjun (waterfall) . Model ini merupakan sebuah paradigma tradisional yang digunakan untuk jujukan linear yang memfokuskan kepada kitaran hayat pembangunan perisian (SDLC), di mana output fasa pertama mengalir ke fasa kedua dan seterusnya linear. Metodologi ini turut merupakan satu pendekatan bersistem dalam kerja pembangunan terutamanya pembangunan perisian. Hal ini kerana pembina dapat mengenal pasti secara awal ralat semasa membangunkan sesebuah produk/projek (Kannan et al., 2014). Metodologi air terjun juga banyak digunakan khususnya untuk sebuah projek kecil di mana sumber-sumber berkenaan adalah terhad dan malah setiap langkah mudah difahami dengan baik.

### **Fasa analisis**

Pada fasa ini, keperluan dan spesifikasi projek SwiftRide akan dikumpulkan dan dianalisis secara teliti. Hal ini bagi mengkaji permasalahan yang sedang dihadapi oleh para mahasiswa/i UKM terhadap perkhidmatan e-hailing yang sedia ada di perkarangan UKM, Bangi. Aplikasi ini akan dibangunkan untuk sistem operasi Android kerana penggunaannya yang meluas. Oleh itu menerusi fasa ini, pembangunan projek ditentukan, keperluan minimum sistem operasi telefon pintar pengguna dikenal pasti dan spesifikasi kes guna bagi setiap fungsi direka.

### **Fasa reka bentuk**

Dalam fasa rekabentuk, aplikasi SwiftRide akan dibangunkan berdasarkan keperluan yang telah dikenalpasti dalam fasa analisis. Rekabentuk ini termasuk reka bentuk antaramuka pengguna (UI) yang mudah difahami oleh pengguna mahasiswa/i UKM. Perisian Android Studio digunakan untuk mengembangkan antara muka dan pangkalan data sistem, Firebase. Tinjauan akan dilakukan untuk memastikan bahawa reka bentuk antara muka yang dirancang menepati cita rasa dan mesra pengguna.

### **Fasa pelaksanaan**

Fasa pelaksanaan melibatkan pengekodan aplikasi SwiftRide menggunakan Android Studio. Modul utama seperti pengesahan pengguna, sistem tempahan, dan sistem pembayaran akan dibangunkan dan disatukan secara berperingkat. Setiap fungsi akan diuji secara unit untuk

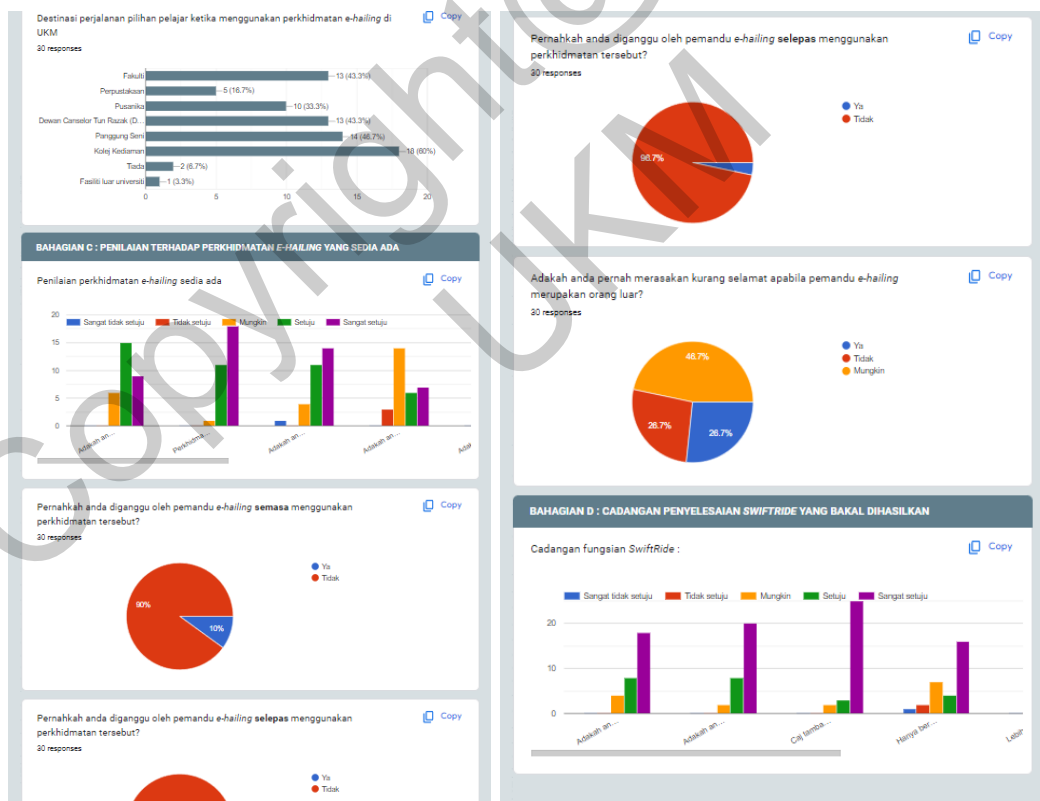
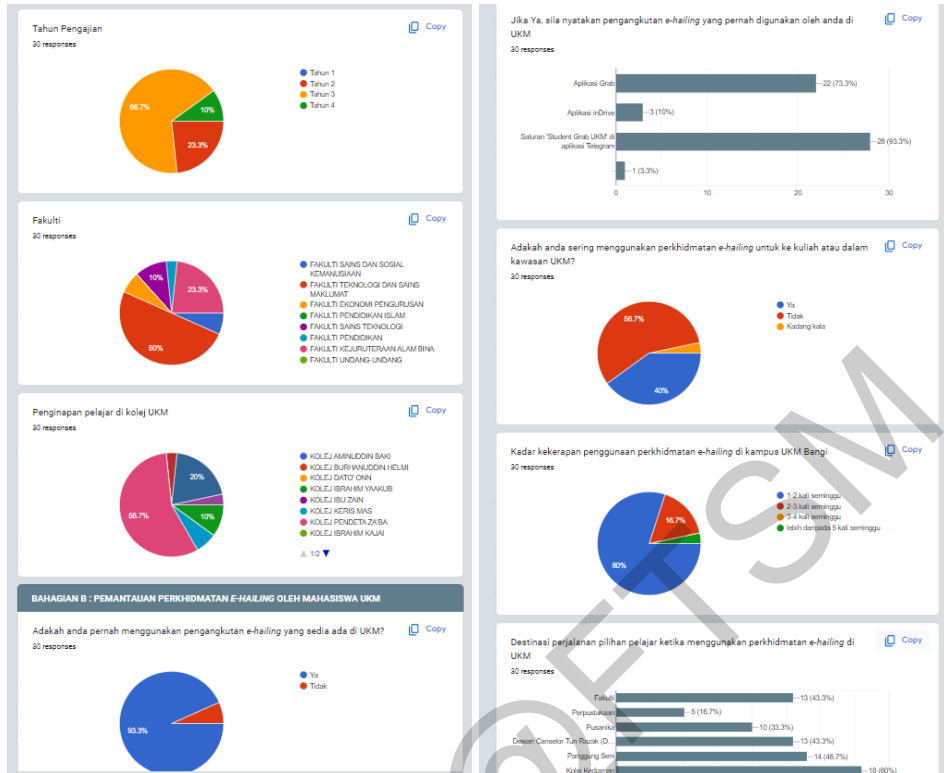
memastikan ia berfungsi dengan betul sebelum digabungkan ke dalam sistem utama. Dokumentasi teknikal juga akan disediakan untuk setiap modul yang dibangunkan.

### **Fasa pengujian**

Fasa pengujian melibatkan ujian menyeluruh terhadap aplikasi SwiftRide untuk memastikan ia bebas dari ralat dan memenuhi keperluan yang telah ditetapkan. Ujian yang akan dijalankan termasuk ujian unit, ujian integrasi, ujian sistem, dan ujian penerimaan pengguna. Maklum balas daripada pengguna awal akan dikumpulkan dan sebarang isu yang ditemui akan diperbaiki. Ujian kebolehgunaan juga akan dilakukan untuk memastikan aplikasi mudah digunakan oleh semua pengguna.

Kaedah untuk mengumpulkan data atau mendapatkan keperluan pengguna ialah melalui soal selidik terhadap 30 orang responden menerusi Google Form. Sasaran responden bagi soal selidik ini adalah mahasiswa/i UKM yang sedang menetap di kampus. Menerusi Google Form, graf atau carta telah dihasilkan untuk setiap item dengan data yang telah diberikan oleh responden untuk tujuan analisis.

Kaedah yang sama juga digunakan untuk pengujian kebolehgunaan dimana terdapat 21 item yang dicipta dalam soal selidik. Ia merangkumi beberapa soalan skala Likert, lima soalan maklumat am responden dan satu soalan terbuka mengenai cadangan penambahbaikan bagi aplikasi SwiftRide. Tujuan soal selidik ini adalah untuk mendapatkan maklum balas responden dan penilaian kebolehgunaan aplikasi SwiftRide ini. Ia terbahagi kepada lima bahagian iaitu Bahagian A : Demografi Responden, Bahagian B : Kebolehgunaan Perisian, Bahagian C : Kualiti Maklumat, Bahagian D : Reka Bentuk Antara Muka (UI) dan Bahagian E : Tahap Kepuasan Pengguna. Setelah soal selidik dilengkapkan, pautan Google Form diedarkan kepada seramai mungkin pengguna yang berkaitan. Soal selidik ini telah melalui beberapa kumpulan mahasiswa/i UKM dalam platform Whatsapp dan rakan sebaya.

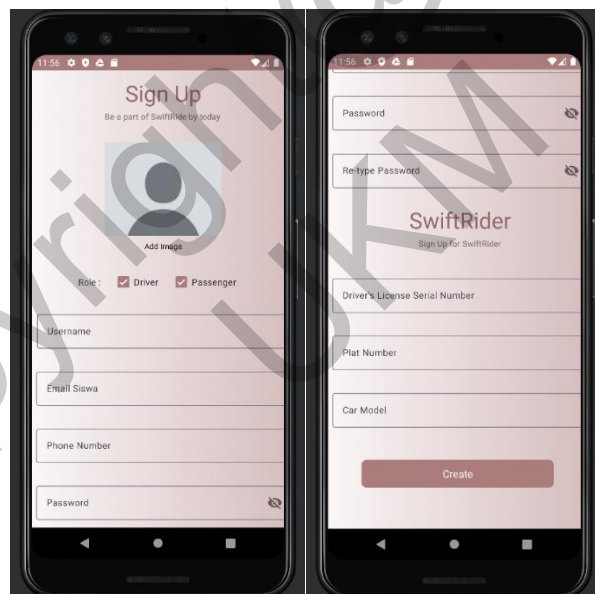


**KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**

Implementasi aplikasi dijalankan mengikut keperluan dan reka bentuk fungsian yang dikenal pasti dalam fasa reka bentuk. Implementasi aplikasi SwiftRide adalah berasaskan operasi

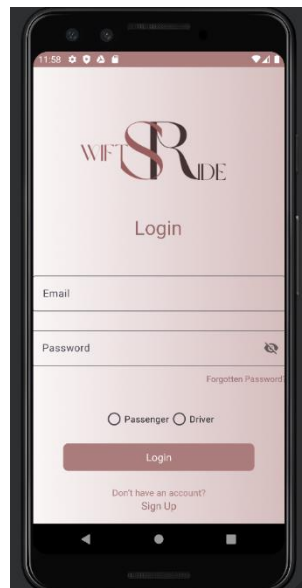
Android. Perisian yang digunakan adalah Android Studio. Bahasa pengaturcaraan yang digunakan adalah Java. Untuk mencapai objektif projek ini, dua modul utama iaitu modul penumpang dan modul pemandu telah diimplementasikan. Kedua-dua modul ini mengandungi sub-modul yang membolehkan para pengguna memilih lokasi, mendapat caj perjalanan, dan membuat pembayaran. Selain itu, kemasukan emel pengguna dan kata laluan diimplementasi sebelum memulakan modul yang tersedia didalam aplikasi. Semua modul yang ditunjukkan dengan gambar rajah antara muka dan pengaturcaraan utama. Implementasi pangkalan data dengan penggunaan Firebase juga turut ditunjukkan.

Apabila memasuki aplikasi SwiftRide, pengguna akan disambut dengan skrin Log Masuk. Untuk memasuki ke halaman utama sama ada pemandu atau penumpang, bagi pengguna belum berdaftar perlulah mendaftar akaun terlebih dahulu dengan menekan teks 'Sign Up'. Aplikasi akan membawa pengguna ke skrin Daftar Masuk seperti yang ditunjuk pada Rajah 1, di mana pengguna perlu mengisi maklumat dan peranan sama ada penumpang atau pemandu atau kedua-duanya sekali. Selepas pengguna selesai mengisi semua ruang kosong, pengguna boleh menekan butang "Create". Sekiranya tiada sebarang mesej ralat yang muncul, sebuah emel verifikasi akan dihantar menerusi emel yang didaftar masuk untuk disahkan sebelum log masuk untuk pertama kali.



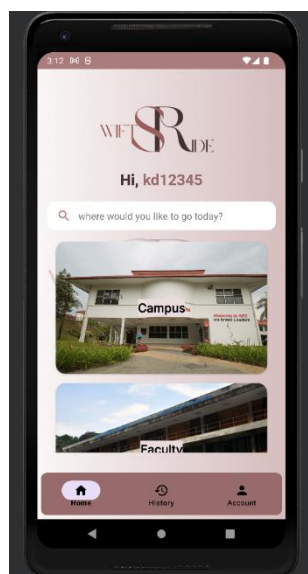
Rajah 1 Antara Muka Daftar Masuk

Apabila pengguna berjaya mendaftar masuk akaun, aplikasi akan memaparkan skrin log masuk sekali lagi. Antara muka untuk skrin log masuk adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2, di mana pengguna perlu mengisi ruangan emel dan kata laluan akaun mereka untuk log masuk ke dalam aplikasi SwiftRide.

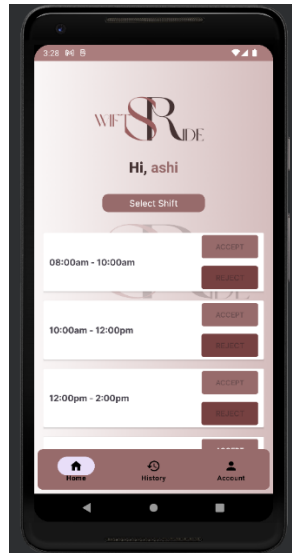


Rajah 2 Antara Muka Log Masuk

Aplikasi SwiftRide ini akan memaparkan laman utama apabila pengguna berjaya log masuk ke dalam aplikasi mengikut kepada peranan yang dipilih sama ada sebagai penumpang atau pemandu. Seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3 dan Rajah 4, halaman utama bagi Penumpang dan Pemandu dimana kedua-dua pengguna mempunyai elemen yang sama dari segi fungsi navigasi bawah yang terdapat tiga bahagian iaitu “Home”, “History” dan “Account”. . Antara elemen yang boleh didapati pada halaman utama penumpang ialah bar pencarian di mana penumpang akan dibawa ke antara muka membuat pesanan. dan tiga butang lokasi yang boleh didapati sekitar Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi seperti contoh kampus, fakulti. Manakala di halaman utama pemandu pula, terdapat butang untuk memilih waktu shif kerja yang disediakan dimana setiap shif tersebut boleh didapati dua butang yang berfungsi untuk menolak atau menerima shif. Setiap elemen pada kedua pengguna ini memiliki fungsi yang penting bagi mengakses kemudahan pada aplikasi SwiftRide.

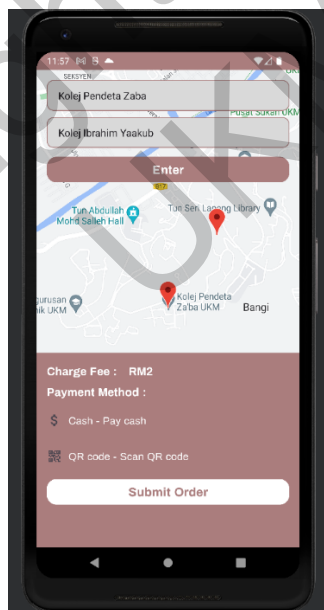


Rajah 3 Antara Muka Halaman Utama Penumpang



Rajah 4 Antara Muka Halaman Utama Pemandu

Rajah 5 menunjukkan antara muka tempahan penumpang dimana penumpang boleh menetapkan lokasi pengambilan dan penghantaran dari pilihan lokasi yang tersedia ada. Selepas memilih lokasi, penumpang menekan butang “Enter” untuk menjana caj bayaran. Sebelum menekan butang “Submit Order”, penumpang mesti memilih kaedah bayaran sama ada tunai atau imbasan QR.



Rajah 5 Antara Muka Tempahan Penumpang

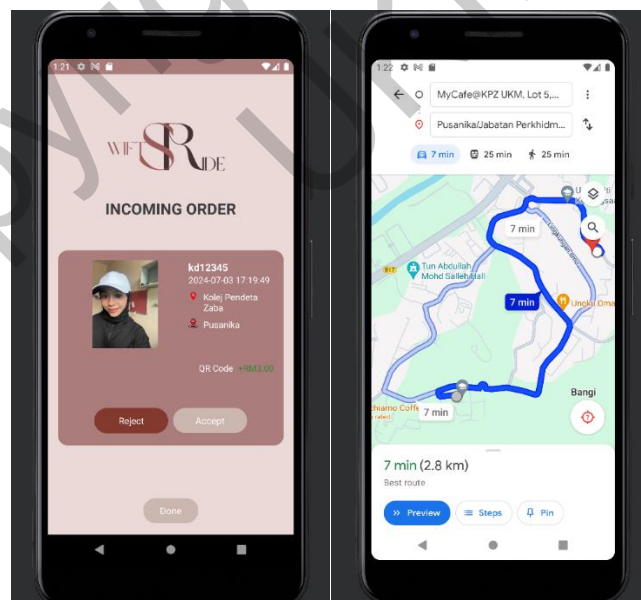
Seterusnya, aplikasi akan membawa penumpang ke antara muka tempahan penumpang diterima oleh pemandu. Penumpang boleh memuat semula halaman dengan menekan teks “Refresh” untuk melihat maklumat terkini status dan pemandu seperti nama pengguna, model kereta, nombor plat kereta, kaedah pembayaran dan caj bayaran. Setelah perjalanan selesai, penumpang perlu menekan butang “Done” untuk kembali ke halaman utama penumpang semula.





Rajah 6 Antara Muka Tempahan Penumpang Diterima

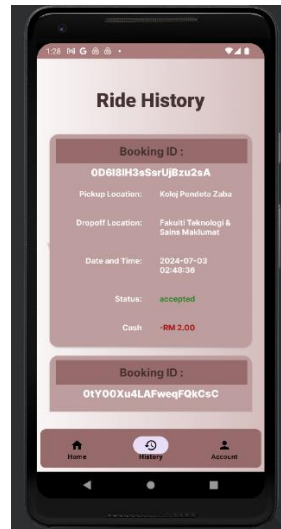
Bagi pemandu yang menerima waktu shif kerja yang tersedia ada, aplikasi akan memaparkan maklumat penumpang meliputi nama pengguna, gambar penumpang, lokasi pengambilan, lokasi penghantaran, caj bayaran dan kaedah pembayaran. Pemandu boleh memilih untuk menerima pesanan dengan menekan butang “Accept” atau menolak dengan menekan butang “Reject”. Sekiranya pemandu menekan butang “Accept”, aplikasi akan membawa pemandu ke Google Maps untuk navigasi dan manakala butang “Done” berfungsi setelah penghantaran selesai dijalankan.



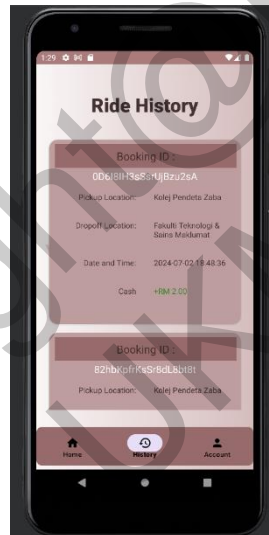
Rajah 7 Antara Muka Pemandu Menerima Tempahan

Selain itu, pengguna SwiftRide dapat melihat sejarah perjalanan sepanjang menggunakan aplikasi SwiftRide. Bagi penumpang, paparan sejarah yang akan dipaparkan adalah seperti Rajah 8 iaitu id tempahan, lokasi pengambilan, lokasi penghantaran, masa tempahan, kaedah pembayaran dan caj bayaran, manakala bagi pemandu pula, seperti yang ditunjukkan pada

Rajah 9 , berbeza satu data sahaja daripada penumpang dimana status tidak dipaparkan.

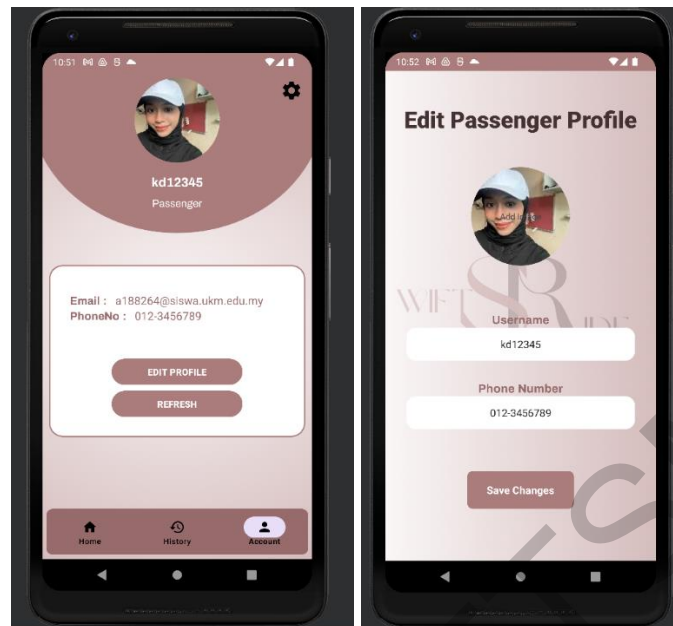


Rajah 8 Antara Muka Sejarah Penumpang



Rajah 9 Antara Muka Sejarah Pemandu

Seterusnya, aplikasi SwiftRide membenarkan para pengguna untuk melihat, menyunting dan mengemas kini profil. Rajah 10 menunjukkan rekod profil dan suntingan profil penumpang. Bagi menyunting profil, penumpang perlu menekan butang “Edit Profile” untuk suntingan profil dan butang “Refresh” untuk memuat semula halaman. Manakala Rajah 11 pula menunjukkan rekod profil pemandu dan suntingan profil pemandu. Sekiranya pemandu ingin menyunting profil, pemandu perlu menekan butang “Edit Profile”

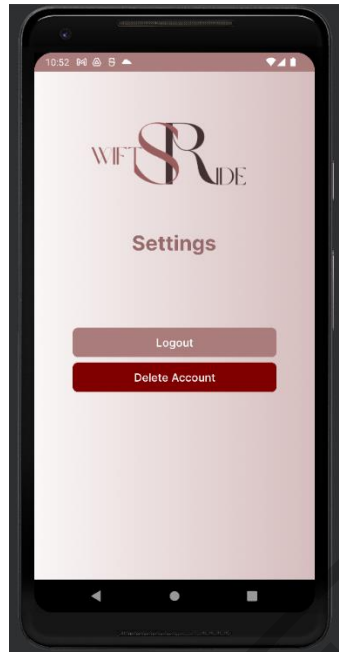


Rajah 10 Antara Muka Profil dan Suntingan Profil Penumpang



Rajah 11 Antara Muka Profil dan Suntingan Profil Pemandu

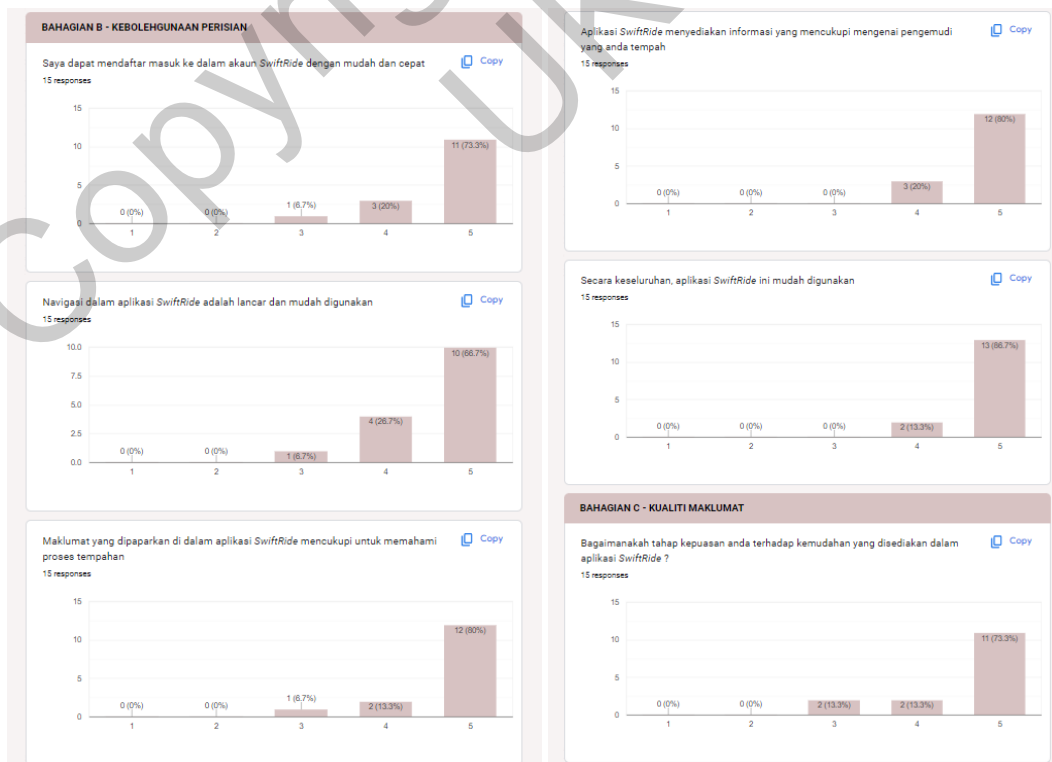
Akhir sekali, aplikasi SwiftRide menyediakan ikon tetapan pada kedua-dua antara muka profil penumpang dan pemandu. Tetapan memiliki dua butang yang berfungsi “Logout” untuk mengakses keluar daripada akaun pengguna dan “Delete Account” sekiranya pengguna ingin membuang akaun tersebut.

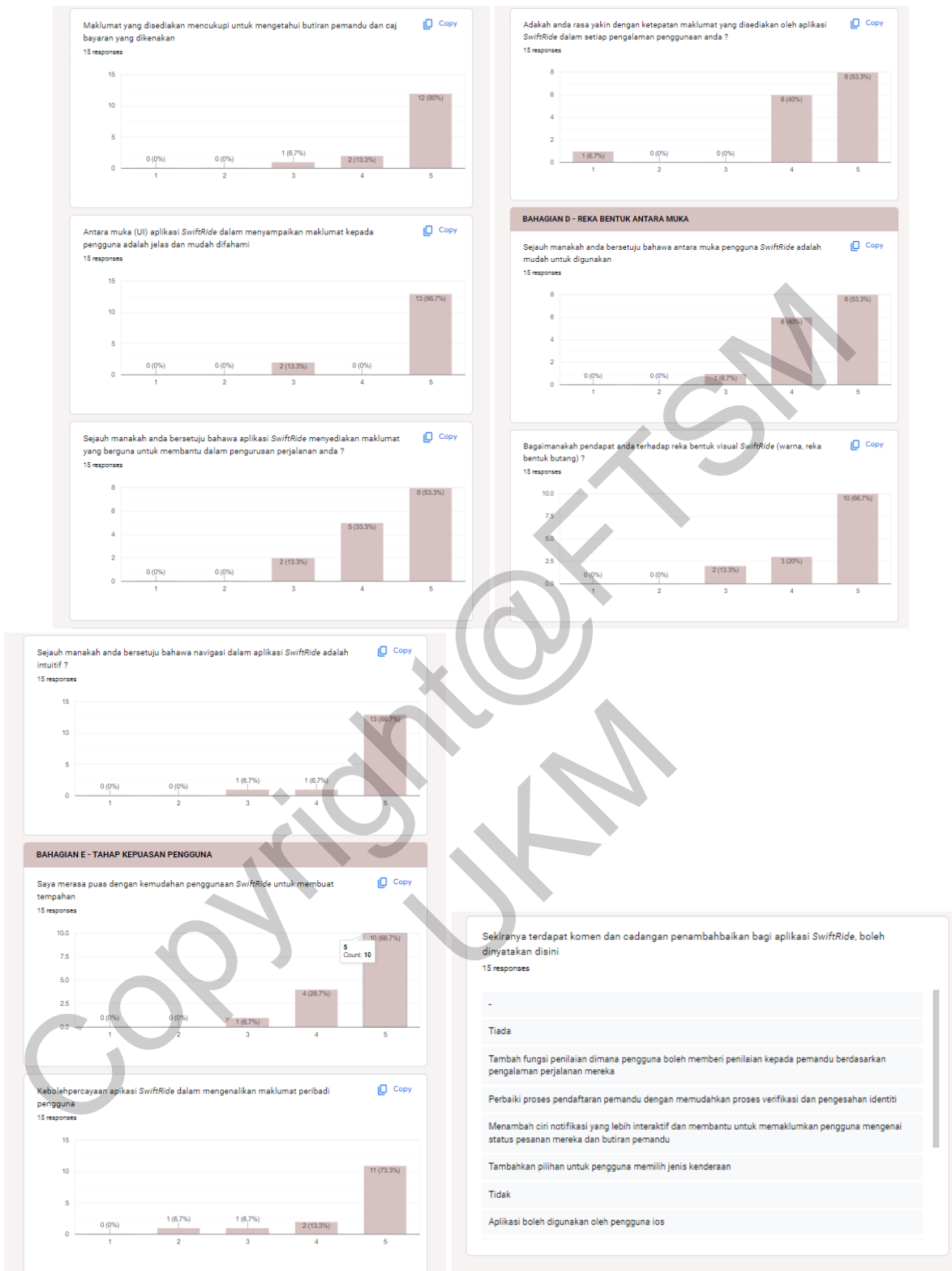


Rajah 12 Antara Muka Tetap Pengguna

### Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan ialah satu proses yang melibatkan pengujian akhir yang dilaksanakan oleh wakil pengguna untuk memastikan aplikasi yang dibangunkan mampu menyediakan fungsi yang diperlukan sebelum ia dikeluarkan kepada umum. Tujuan pengujian kebolehgunaan adalah untuk mendapatkan maklum balas mengenai kepuasan pengguna semasa menguji kebolehgunaan aplikasi SwiftRide.





Berdasarkan jawapan responden dan analisis yang dibuat, dapat disimpulkan bahawa kebolegunaan aplikasi SwiftRide ini adalah pada skala positif.

### Cadangan Penambahbaikan

Untuk meningkatkan pengalaman pengguna, beberapa cadangan penambahbaikan yang boleh diambil kira bagi memastikan kepuasan pengalaman pengguna sewaktu menggunakan aplikasi

ini. Antara salah satu cadangan penambahbaikan adalah memperbaiki ketepatan masa pemandu dengan mengoptimalkan algoritma pengesanan jarak dan masa perjalanan. Ini akan membantu memastikan penghantaran yang tepat pada masanya. Tambahan fungsi penilaian yang membolehkan setiap penumpang dapat memberi penarafan kepada pemandu berdasarkan pengalaman perjalanan mereka. Cadangan penambahbaikan ini dapat membantu untuk meningkatkan kualiti perkhidmatan SwiftRide. Seterusnya, dengan melancarkan aplikasi ini kepada pengguna iOS dapat memudahkan pengguna iOS untuk menggunakan aplikasi SwiftRide tanpa ada penggunaannya.

## KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, aplikasi SwiftRide berjaya dibangunkan dengan mencapai objektif yang ditetapkan. SwiftRide bukan sahaja memberikan kemudahan tempahan e-hailing yang efisien bagi mahasiswa UKM di Bangi, tetapi ia juga memperkenalkan keselamatan yang ditingkatkan dan integrasi teknologi yang canggih. Walaupun dalam memiliki kelebihan seperti kemudahan pembayaran tanpa tunai dan pengesanan pengguna bedaftar, aplikasi ini juga menghadapi beberapa kelemahan seperti fleksibiliti pemilihan lokasi oleh pengguna dan kekurangan fungsi penilaian bagi pengalaman pemandu.

### **Kekuatan Sistem**

Aplikasi SwiftRide menawarkan kemudahan e-hailing khusus untuk mahasiswa UKM yang menetap atau melanjutkan pengajian di Bangi. Sebelumnya, tempahan hanya boleh dilakukan secara manual melalui Telegram, tetapi kini pengguna boleh membuat tempahan dengan mudah melalui aplikasi, menetapkan lokasi ambil dan hantar dengan caj tambang yang mesra mahasiswa. Aplikasi ini juga menekankan keselamatan dan kebolehpercayaan dengan menggunakan format emel siswa untuk mengelakkan akses daripada pihak yang tidak berkenaan dan memastikan tempahan hanya diterima di sekitar UKM, Bangi. Selain itu, SwiftRide mengintegrasikan teknologi pembayaran tanpa tunai, membolehkan penumpang membayar caj tambang sama ada secara tunai atau melalui imbasan QR, yang memudahkan proses pembayaran dan mengurangkan keperluan untuk membawa wang tunai.

### **Kelemahan Sistem**

Aplikasi SwiftRide mempunyai beberapa kelemahan yang perlu diatasi untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Salah satu kekurangan utama adalah penetapan lokasi yang terhad oleh aplikasi, yang mengurangkan fleksibiliti pengguna untuk memilih lokasi yang lebih spesifik atau di luar senarai yang disediakan, menyebabkan keperluan pengguna kurang memuaskan. Selain itu, tiada fungsi untuk penumpang memberi ulasan mengenai pemandu, yang penting untuk menilai kualiti perkhidmatan pemandu dan memberikan maklum balas berguna kepada pemandu serta penumpang lain. Kelemahan lain termasuk ketidakmampuan untuk menjejak lokasi semasa pemandu dan tiadanya anggaran masa ketibaan, yang boleh menyebabkan ketidakpastian dan kebimbangan bagi penumpang yang sedang menunggu. Menambah fungsi penjejakan masa nyata dan anggaran masa ketibaan adalah penting untuk meningkatkan pengalaman pengguna dan membantu mereka merancang perjalanan dengan lebih baik.

## PENGHARGAAN

Penulis kajian ini ingin ucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Dr Kauthar binti Mohd Daud selaku penyelia penulis kajian ini yang telah memberi tunjuk ajar serta bimbingan untuk menyiapkan projek ini dengan jayanya.

Penulis kajian ini juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu secara langsung mahupun tidak langsung dalam menyempurnakan projek ini. Segala bantuan yang telah dihulurkan amatlah dihargai kerana tanpa bantuan mereka, projek ini tidak dapat dilaksanakan dengan baik. Semoga tuhan merahmati dan memberikan balasan yang terbaik.

## RUJUKAN

- Ahmed, N. 2019. Generation Z's Smartphone and Social Media Usage: A Survey. *Journalism and Mass Communication* 9(3): 101–122.
- Jais, A.S. & Marzuki, A. 2020. E-HAILING SERVICES IN MALAYSIA: CURRENT PRACTICES AND FUTURE OUTLOOK. *PLANNING MALAYSIA* 18(13).
- Belikova, S.A., Rogozov, Y.I., Sviridov, A.S., Shevchenko, O.V., Egorov, A.V. & Koltunova, L.V. 2020. Approach to user interfaces development based on semantic model of user activity. *Journal of Physics: Conference Series* 1457(1):012012.
- Qasim, I., Azam, F., Anwar, M.W., Tufail, H. & Qasim, T. 2018. Mobile User Interface Development Techniques: A Systematic Literature Review. 2018 IEEE 9th Annual Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference (IEMCON).
- Walpita, P. 2021. Software Architecture Patterns — Layered Architecture. <https://priyalwalpita.medium.com/software-architecture-patterns-layered-architecture-a3b89b71a057>.
- Yue, L., Niu, P. & Wang, Y. 2019. Guidelines for defining user requirement specifications (URS) of manufacturing execution system (MES) based on ISA-95 standard. *Journal of Physics: Conference Series* 1168: 032065.
- Ratcliffe, M. & Budgen, D. 2005. The application of use cases in systems analysis and design specification. *Information and Software Technology* 47(9): 623–641.

*Aqila Natasha binti Ahmad Fauzi (A187151)*

*Dr Kauthar binti Mohd Daud*

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia