

# SWIFFACE, SISTEM KEHADIRAN AUTOMATIK BERASASKAN PENGKOMPUTERAN AWAN DENGAN PENGECAMAN WAJAH

SHASHA QISTINA BINTI RAIS  
MOHD ZAKREE BIN AHMAD NAZRI

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

## ABSTRAK

Sistem kehadiran automatik dengan integrasi pengesanan wajah serta pengkomputeran awan menawarkan pendekatan yang canggih, pantas, dan mesra pengguna bagi pelajar Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) untuk mencatat kehadiran mereka dalam kelas. Secara tradisionalnya, profesor atau pensyarah bergantung kepada imbasan kod QR yang dipaparkan di skrin bilik kuliah untuk pengesanan kehadiran. Pelajar kemudian dikehendaki menggunakan peranti peribadi mereka dan mengakses aplikasi MyUKM. Walau bagaimanapun, kaedah ini tidak terlepas dari cabaran, termasuk isu seperti pelajar kehabisan hayat bateri peranti atau ketiadaan sambungan internet di kelas, yang mungkin mengakibatkan pelajar mendaftar kehadiran secara manual. Sistem ini bertujuan untuk menyelaraskan proses kehadiran pelajar dan menyederhanakan tugas pentadbiran bagi pensyarah, memastikan pengurusan kehadiran yang lebih efisien dan berkesan. Sistem canggih ini menggabungkan pengkomputeran awan dan teknologi pengenalan wajah yang canggih untuk memastikan kebolehan dan penyelesaian kehadiran yang mesra pengguna. Pelajar akan mencatat kehadiran mereka sendiri melalui peranti yang bersambung dengan *Wi-Fi* di dalam bilik kuliah. Sistem ini tidak hanya meningkatkan ketepatan tetapi juga melindungi integriti rekod kehadiran. Langkah-langkah keselamatan biometrik menghalang penyertaan kehadiran palsu dan menyediakan penyimpanan data secara *real-time*. Pengurusan jalur lebar yang efisien menjamin operasi tanpa gangguan, tanpa mengira bilangan pengguna serentak. Integrasi *Wi-Fi*,imbangan beban, protokol rangkaian, keselamatan biometrik, dan pengurusan jalur lebar memposisikan sistem ini sebagai penyelesaian yang revolusioner bagi pelajar UKM. Keberkesanannya berjanji untuk menetapkan standard baru untuk pengesanan kehadiran dan memberi manfaat besar kepada pelajar dan fakulti dalam usaha mereka mencapai kecemerlangan akademik.

## PENGENALAN

Sistem Kehadiran Automatik Berasaskan Pengkomputeran Awan dengan Pengesanan Wajah adalah satu inovasi canggih yang direka khusus untuk pelajar Fakulti Sains dan Teknologi Maklumat (FTSM). Sistem ini menukar cara konvensional pengawasan kehadiran dengan

menawarkan penyelesaian yang lancar dan efisien, menggabungkan teknologi pengecaman wajah terkini. Pelajar hanya perlu menunjukkan wajah mereka kepada kamera yang dipasang untuk menandakan kehadiran, menghapuskan keperluan proses manual atau imbasan kod QR yang memakan masa.

Isu utama yang dihadapi oleh pelajar FTSM adalah peminjaman peranti dari rakan dan ketidakstabilan sambungan rangkaian. Pengguna rangkaian contohnya seperti U-Mobile kerap menghadapi masalah 'No service', menyebabkan pelajar bergantung pada Wi-Fi fakulti yang sering sesak. Selain itu, penggunaan kod QR untuk merekod kehadiran mengganggu proses pembelajaran kerana pensyarah perlu memaparkan kod QR untuk sesuatu tempoh.

Cadangan penyelesaian melibatkan penggunaan sistem pengecaman wajah yang akan mencatat kehadiran pelajar secara automatik melalui sekurang-kurangnya satu peranti di setiap bilik kuliah. Pelajar hanya perlu menunjukkan muka mereka kepada kamera, menghapuskan keperluan peranti peribadi dan mengurangkan masalah peminjaman peranti. Teknologi ini juga meningkatkan keselamatan dengan mengurangkan risiko penipuan kehadiran, memastikan kehadiran direkodkan dengan tepat dan boleh dipercayai.

Objektif projek ini termasuk mengimplementasikan sistem kehadiran yang menggabungkan teknologi pengecaman wajah dengan infrastruktur rangkaian canggih, mengurangkan kebergantungan pada peranti individu pelajar, dan memastikan ketepatan serta kebolehpercayaan sistem. Selain itu, projek ini bertujuan menggantikan kaedah pengambilan kehadiran yang bergantung pada peranti peribadi pelajar dan menyediakan latihan kepada pensyarah serta pelajar mengenai penggunaan sistem ini.

Skop projek ini melibatkan pembangunan sistem kehadiran menggunakan pengecaman muka, dengan tumpuan kepada pelajar, pensyarah, dan pentadbir sistem. Sistem ini akan menggunakan platform Android untuk kebolehaksesan yang lancar dan dibangunkan menggunakan Android Studio serta Google Firebase untuk pengurusan data masa nyata. Kekangan utama termasuk integrasi teknologi pengecaman wajah dan infrastruktur rangkaian, keselamatan dan privasi data pelajar, serta sambungan rangkaian yang tidak stabil. Peningkatan infrastruktur rangkaian dan pematuhan ketat terhadap dasar keselamatan akan menjadi fokus utama untuk mengatasi kekangan ini.

Dengan mengenal pasti dan menangani kekangan-kekangan ini, diharapkan projek "Sistem Kehadiran Automatik Berasaskan Pengkomputeran Awan dengan Pengecaman Wajah" dapat dilaksanakan dengan lebih lancar dan memberikan manfaat maksimum kepada komuniti FTSM, membawa kepada peningkatan pengalaman akademik dan keberkesanan pengurusan kehadiran.

## **METODOLOGI KAJIAN**

Projek ini menggunakan metodologi Waterfall, yang merupakan pendekatan pembangunan berurutan dan linear. Dalam metodologi ini, pembangunan sistem dibahagikan kepada beberapa modul utama seperti log masuk/pendaftaran dan halaman utama/dashboard. Setiap modul melalui beberapa peringkat penting: analisis dan pengumpulan keperluan, reka bentuk sistem, pelaksanaan, pengujian, penghantaran, dan dokumentasi. Setiap fasa mesti diselesaikan sepenuhnya sebelum beralih ke fasa seterusnya, memastikan bahawa semua keperluan dan spesifikasi dipenuhi dengan baik. Metodologi Waterfall memberikan tumpuan kepada struktur yang teratur dan memastikan penyampaian perisian yang efisien dan berkualiti. Pendekatan ini memastikan kepuasan pelanggan yang tinggi dengan menyediakan proses pembangunan yang jelas dan sistematik.

### **Fasa Perancangan, Pengumpulan dan Analisis Keperluan**

Pada permulaan projek, penilaian untuk mengenal pasti keperluan khusus setiap pelanggan adalah penting. Ini memastikan projek dilaksanakan dengan baik dan memenuhi jangkaan pelanggan. Pada peringkat ini, perlu meneliti pernyataan masalah dan membangunkan metodologi penyelesaian yang sesuai. Penjelasan terperinci mengenai keperluan dan matlamat sistem juga diperlukan. Proses ini termasuk menentukan keperluan fungsian dan bukan fungsian, menganalisis sistem sedia ada seperti penggunaan kod QR dalam aplikasi MyUKM, serta mengumpulkan spesifikasi untuk fungsi pengecaman wajah dan penyimpanan data kehadiran di awan.

### **Fasa Reka Bentuk**

Dalam fasa ini, reka bentuk prototaip akan dimulakan berdasarkan keperluan analisis. Ini termasuk pembangunan komponen seperti rajah alir, model konsep, dan rajah kes guna. Selain itu, algoritma pengecaman wajah, pangkalan data awan, dan antaramuka pengguna juga akan direka. Interaksi kerap dengan pengguna akan memastikan prototaip memenuhi kehendak mereka sebelum projek diteruskan ke fasa pembangunan.

### **Fasa Implementasi**

Dalam fasa ini, reka bentuk akan diterjemahkan ke dalam pelaksanaan dan pengekodan, termasuk penulisan kod untuk modul pengecaman wajah dan integrasi dengan platform pengkomputeran awan. Fasa ini penting kerana ia melibatkan pengendalian isu seperti pepijat dan ralat, dengan fleksibiliti untuk membuat perubahan jika perlu. Proses ini berterusan sehingga pelanggan berpuas hati dengan sistem sebelum beralih ke langkah seterusnya.

### **Fasa Pengujian**

Untuk menguji aplikasi dan mendapatkan maklum balas pengguna, dua kaedah utama digunakan: soal selidik Google Form dan pengujian kes guna. Soal selidik Google Form

melibatkan 12 responden yang terdiri daripada orang luar. Soal selidik ini dibahagikan kepada tiga bahagian: Bahagian A untuk maklumat responden, Bahagian B untuk pengalaman pengguna, dan Bahagian C untuk tahap keberkesanan fungsi aplikasi, dengan jumlah keseluruhan 12 soalan. Soal selidik diedarkan kepada rakan-rakan luar dan dalam kampus.

Selain itu, pengujian kes guna dilakukan dengan 13 kes ujian. Kaedah pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan maklum balas responden mengenai kebolehgunaan aplikasi. Kedua-dua kaedah ini membantu dalam memahami keperluan pengguna dan menilai prestasi aplikasi dengan lebih terperinci.

Jadual 1 Keperluan fungsi bagi kes guna dan pengujian

Keperluan Fungsi	ID Kes Guna	ID Pengujian
Pengguna log masuk ke dalam aplikasi	UC01	TUC01
Pengguna mendaftar akaun jika belum wujud	UC02	TUC02
Pengguna pensyarah/pentadbir menambah kelas	UC03	TUC03
Pengguna pensyarah/pentadbir melihat senarai kelas	UC04	TUC04
Pengguna pensyarah/pentadbir melihat maklumat kelas secara terperinci	UC05	TUC05
Pengguna pensyarah/pentadbir menyunting maklumat kelas	UC06	TUC06
Pengguna pensyarah/pentadbir melihat senarai kehadiran	UC07	TUC07
Pengguna pelajar mendaftar pengecaman wajah untuk kali pertama	UC08	TUC08
Pengguna pelajar merekod kehadiran menggunakan pengecaman wajah	UC09	TUC09
Pengguna pelajar melihat sejarah kehadiran	UC10	TUC10
Pengguna pensyarah/pentadbir menganalisis kelas	UC11	TUC11

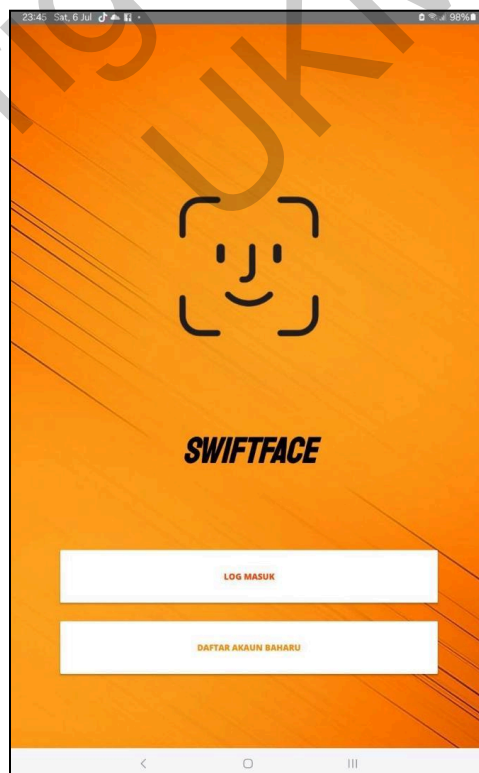
Pengguna melihat dan menyunting halaman profil	UC12	TUC12
Pengguna log keluar dari aplikasi	UC13	TUC13

### Fasa Penyampaian, Dokumentasi dan Penyelenggaraan

Setelah aplikasi siap, langkah seterusnya adalah memuat naiknya ke Play Store agar dapat diakses oleh umum. Selain itu, saya akan menyediakan dokumentasi teknikal, panduan pengguna, dan dokumentasi khusus untuk memudahkan pemahaman aplikasi. Dokumentasi ini akan merangkumi pelaksanaan, konfigurasi, dan kemas kini masa hadapan. Saya juga akan memantau sistem, memperbaiki dan meningkatkan aplikasi jika diperlukan, serta memberikan sokongan menyeluruh kepada pengguna untuk memastikan pengalaman yang positif.

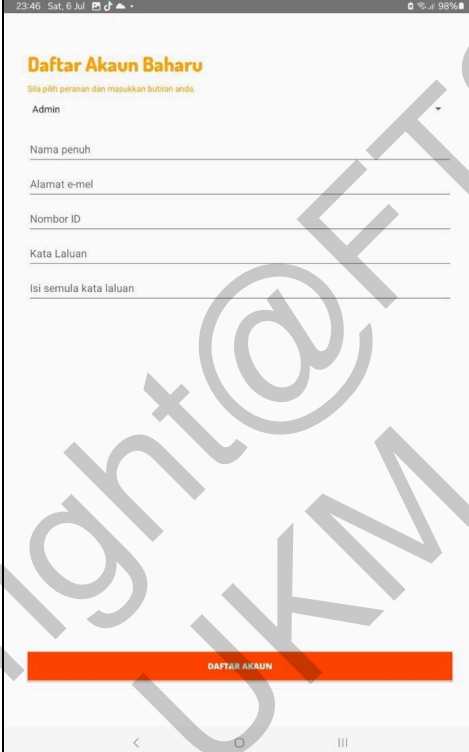
### KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Aplikasi SwiftFace telah berjaya dibangunkan dan semua dokumentasinya telah dilengkapkan. Semasa proses pembangunan, aplikasi ini dibangunkan menggunakan Android Studio dengan bahasa pengaturcaraan Java. Data disimpan di Firebase Realtime Database untuk memastikan maklumat pengguna sentiasa terkini dan boleh diakses.



### Rajah 1 Antara Muka Selamat Datang

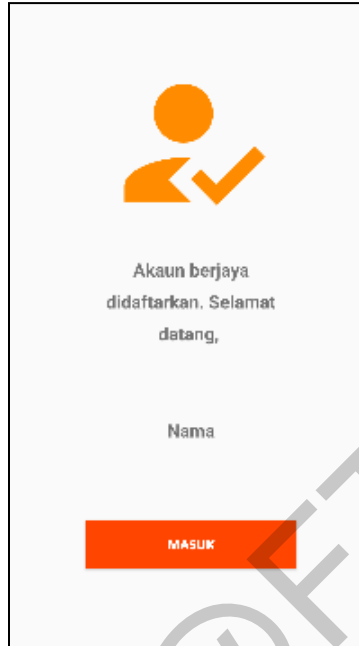
Apabila memasuki aplikasi, pengguna akan disambut dengan skrin Selamat Datang. Jika belum mendaftar akaun, pengguna perlu menekan butang 'Daftar Akaun Baharu'. Ini akan membawa pengguna ke skrin Pendaftaran. Jika pengguna sudah mempunyai akaun, mereka boleh menekan butang 'Log Masuk' untuk mengakses aplikasi.



The screenshot shows a mobile application interface for account registration. At the top, the title is 'Daftar Akaun Baharu' in orange. Below it, a subtitle reads 'Silalah pilih peranan dan masukkan butiran anda.' The form includes a dropdown menu for 'Admin', followed by input fields for 'Nama penuh', 'Alamat e-mel', 'Nombor ID', 'Kata Laluan', and 'Isi semula kata laluan'. A prominent red button with the text 'DAFTAR AKAUN' is positioned at the bottom of the form. The status bar at the top indicates the time as 29:46 on Saturday, 6th July, with a battery level of 88%.

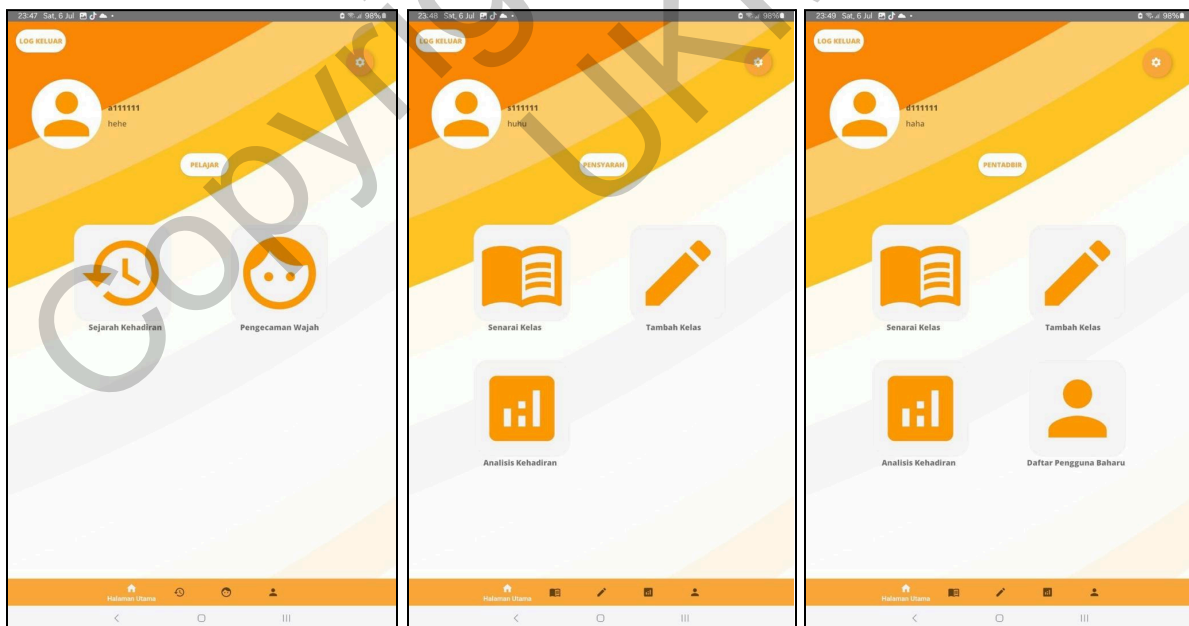
### Rajah 2 Antara Muka Daftar Akaun Baru

Pengguna perlu mengisi maklumat mereka dan memilih peranan sebagai admin, pensyarah, atau pelajar. Pengguna dikehendaki mengisi maklumat seperti nama penuh, alamat e-mel, nombor ID dan kata laluan. Selepas mengisi semua ruang kosong, pengguna boleh menekan 'Daftar Akaun' untuk mendaftar akaun mereka dengan berjaya.



Rajah 3 Antara Muka Berjaya Daftar Akaun

Selepas berjaya mendaftar akaun, paparan berjaya daftar akaun akan dipaparkan. Dan pengguna harus menekan butang “Masuk”.



Pelajar

Pensyarah

Pentadbir

## Rajah 4 Antara Muka Halaman Utama

Pentadbir dan Pensyarah mempunyai halaman utama yang agak serupa manakala pelajar mempunyai halaman utama yang berbeza dari segi fungsi. Pelajar mempunyai fungsi utama lebih sedikit daripada pensyarah dan pentadbir iaitu hanya boleh mendaftar ID wajah dan melihat sejarah kehadiran. Manakala Pentadbir dan Pensyarah boleh mencipta kelas. Untuk Pensyarah atau Pentadbir, mereka boleh menekan butang “Senarai Kelas” yang berlogo buku yang terbuka itu atau mereka boleh menekan butang itu di navigasi bawah.



Rajah 5 Antara Muka Senarai Kelas bagi Pentadbir

Di halaman ini, pentadbir boleh melihat semua kelas yang telah dicipta oleh pentadbir itu sendiri ataupun pensyarah. Yang membezakan halaman Senarai Kelas pentadbir dan pensyarah adalah di halaman pensyarah, pensyarah hanya boleh lihat kelas-kelas yang ditugaskan oleh mereka sahaja. Apabila menekan mana-mana butang kelas yang berwarna biru gelap itu, aplikasi akan memaparkan halaman “Maklumat Kelas”






Rajah 6 Antara Muka Maklumat Kelas bagi Pentadbir

Bagi halaman “Maklumat Kelas” ini. Reka bentuk halaman untuk kedua-dua peranan pensyarah dan pentadbir adalah serupa. Di halaman ini akan dipaparkan maklumat secara terperinci sesuatu kelas tersebut seperti tajuk, lokasi, kapasiti, masa, tarikh dan maklumat pensyarah. Seterusnya adalah halaman “Sunting Kelas” dimana butangnya berada di hujung penjurukan di bahagian atas yang berlogo pensil.



Rajah 7 Antara Muka Sunting Kelas bagi Pentadbir

Halaman ini merupakan halaman untuk menyunting maklumat kelas. Pentadbir boleh menukar maklumat pensyarah manakala pensyarah tidak boleh. Pengguna juga boleh membuang kelas dengan menekan butang tong sampah yang berada di hujung penjuru kanan di bahagian atas yang berlogo tong sampah. Seterusnya balik kepada "Maklumat Kelas", terdapat butang "Senarai Kehadiran"



Senarai Kehadiran :

chemistry

Bil. No. Matrik	Nama Pelajar	Masuk:
1 a188937	shasha	2024-07-06 08:35 pm
2 a111111	hehe	2024-07-06 08:34 pm

MUAT TURUN KEHADIRAN

Rajah 8 Antara Muka Senarai Kehadiran bagi Pensyarah/Pentadbir

Halaman ini akan memaparkan semua data pelajar yang berjaya menanda kehadiran mereka di kelas. Maklumat seperti nombor ID, nama pelajar, Masa dan Tarikh akan diambil dan direkodkan. Pengguna boleh menekan butang muat turun kehadiran dan fail Excel akan dihasilkan. Seterusnya balik kepada halaman utama semula, untuk mencipta kelas baharu, pengguna boleh menekan butang berlogo pensil iaitu “Tambah Kelas” atau butang di navigasi bawah .

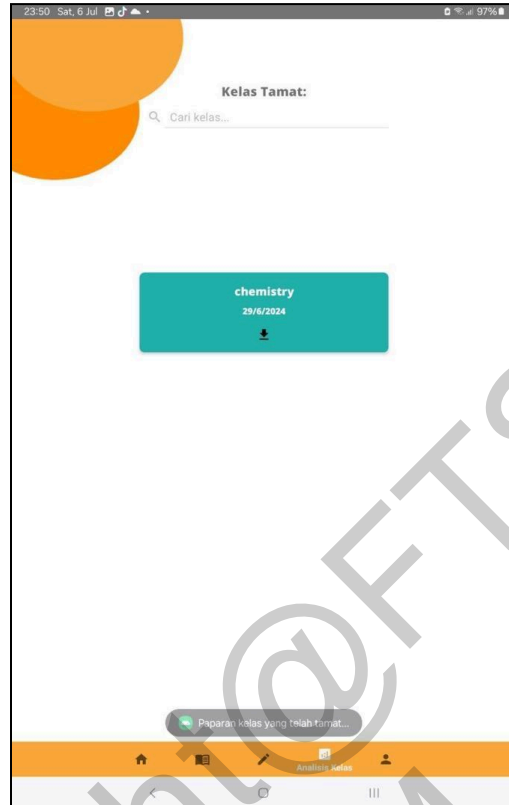


Pentadbir

Pensyarah

Rajah 9 Antara Muka Tambah Kelas bagi Pentadbir

Perbezaan halaman “Tambah Kelas” bagi kedua-dua peranan ini ialah pentadbir dapat memilih maklumat pensyarah untuk ditugaskan di kelas. Manakala pensyarah tidak boleh memilih pensyarah lain. Selepas itu, pengguna boleh menekan butang “Analisi Kelas”



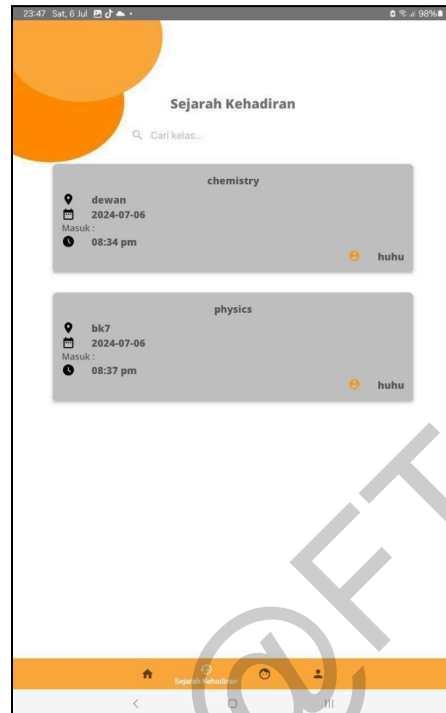
Rajah 10 Antara Muka Analisis Kehadiran bagi Pentadbir

Di halaman analisis kehadiran ini, kelas yang mana status nya telah bertukar kepada “tamat” akan dipaparkan. Ini memudahkan pengguna untuk memantau kelas-kelas yang telah tamat dan boleh terus memuat turun senarai kehadiran dengan pantas. Seterusnya adalah halaman “Profil”



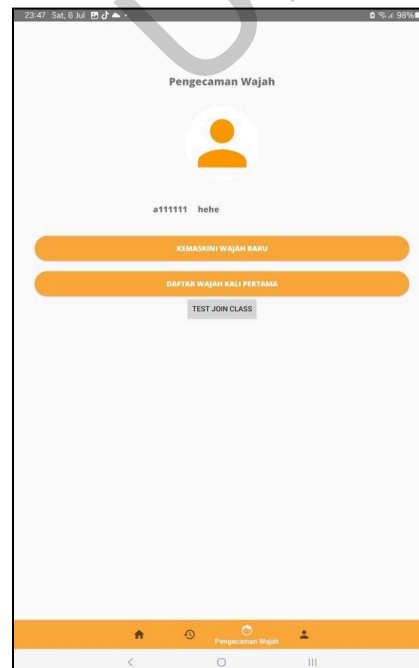
Rajah 11 Antara Muka Profil

Untuk profil, ketiga-tiga peranan mempunyai reka bentuk antara muka yang sama sahaja. Di halaman ini, ID, nama, Email, Kata Laluan akan dipaparkan berserta imej profil. Jika pengguna ingin menyunting maklumat di profil. Pengguna boleh sahaja menekan mana mana info yang ingin ditukar dan seterusnya selepas berpuas hati, pengguna boleh menekan butang pensil untuk menyimpan pengubahsuaian. Seterusnya, kita lihat halaman "Sejarah Kehadiran" di akaun Pelajar.



Rajah 12 Antara Muka Sejarah Kehadiran bagi Pelajar

Setelah pelajar menanda kehadiran, maklumat kehadiran mereka juga akan dipaparkan disini, mereka boleh melihat semua butiran kehadiran tersebut contohnya tajuk kelas, lokasi, masa masuk, tarikh, maklumat pensyarah. Seterusnya adalah halaman “Pengecaman Wajah”.



## Rajah 13 Antara Muka Pengecaman Wajah bagi Pelajar

Bagi halaman ini, pelajar dikehendaki mendaftar wajah mereka dengan menekan butang daftar wajah untuk kali pertama. Data ID Wajah ini amat penting untuk proses menanda kehadiran di halaman “Maklumat Kelas” di butang “Tanda Kehadiran Pelajar Menggunakan Face ID”. Mereka juga boleh kemaskini ID Wajah baharu dengan menekan butang “Kemaskini Wajah Baharu”.

### Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan ialah satu proses yang melibatkan pengujian akhir yang dilaksanakan oleh wakil pengguna dan pihak berkepentingan untuk memastikan aplikasi SwiftFace mampu menyediakan fungsi yang diperlukan sebelum ia dikeluarkan kepada umum. Tujuan pengujian kebolehgunaan adalah untuk menilai kebolehgunaan sistem, mengumpul data kuantitatif, dan menilai kepuasan pengguna. Jadual 2 menunjukkan hasil pengujian kebolehgunaan.

Jadual 2 Hasil Pengujian Kes Guna

ID Pengujian	Hasil dari ujian	Status ujian
TUC01	Pengguna berjaya log masuk	Berjaya
TUC02	Pengguna berjaya mendaftar akaun pengguna baharu	Berjaya
TUC03	Pengguna berjaya menambah kelas baharu	Berjaya
TUC04	Pengguna berjaya melihat senarai kelas yang sudah dicipta	Berjaya
TUC05	Pengguna berjaya melihat maklumat terperinci kelas dengan butiran seperti lokasi, nama, pensyarah, masa, dan tarikh	Berjaya
TUC06	Pengguna berjaya menyunting maklumat kelas	Berjaya
TUC07	Pengguna berjaya melihat senarai kehadiran yang	Berjaya



	mempunyai butiran pelajar yang hadir	
TUC08	Pengguna berjaya mendaftar pengecaman wajah	Berjaya
TUC09	Pengguna berjaya merekod kehadiran	Berjaya
TUC10	Pengguna berjaya melihat sejarah kehadiran	Berjaya
TUC11	Pengguna berjaya menganalisis kelas	Berjaya
TUC12	Pengguna berjaya melihat dan menyunting profil	Berjaya
TUC13	Pengguna berjaya log keluar dari sistem	Berjaya

### **Cadangan Penambahbaikan**

Selepas menjalankan kajian yang menyeluruh, cadangan untuk menambahbaik aplikasi SwiftFace pada masa hadapan adalah dengan mengembangkan aplikasi ini kepada platform lain, termasuk iOS. Aplikasi ini perlu dibangunkan untuk iOS kerana ia dapat menawarkan beberapa kelebihan. Pertama, iOS adalah salah satu sistem operasi yang popular di kalangan pengguna, termasuk pelajar. Dengan menjadikan SwiftFace tersedia pada iOS, ia akan menjangkau sasaran pengguna yang lebih luas dan meningkatkan potensi penglibatan daripada pelajar dan pendidik. Ini akan memastikan aplikasi ini lebih mudah diakses dan digunakan oleh pelbagai lapisan masyarakat, seterusnya meningkatkan keberkesanan dan impaknya.

### **KESIMPULAN**

Secara keseluruhannya, Aplikasi SwiftFace, iaitu Sistem Kehadiran Automatik Berasaskan Pengkomputeran Awan dengan Pengecaman Wajah 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 sistem ini dijadikan titik kajian untuk kajian lain pada masa hadapan.

**Kekuatan Sistem**

Kekuatan SwiftFace, Sistem Kehadiran Automatik Berasaskan Pengkomputeran Awan dengan Pengecaman Wajah ialah ia sangat mudah digunakan dan bersifat sofistikated serta canggih mengikut arus kemodenan dunia sekarang. Sistem ini direka untuk mengelakkan kes menipu kehadiran dengan memastikan pelajar hanya perlu menunjukkan muka mereka untuk menanda kehadiran, tanpa perlu menggunakan telefon pintar sendiri. Ini meningkatkan tahap ketelusan dan ketepatan dalam merekod kehadiran pelajar. Dengan teknologi pengecaman wajah, proses ini menjadi lebih cepat dan efisien, diharapkan juga dapat mengurangkan masa yang diambil oleh pensyarah atau pengurus kelas untuk mengesahkan kehadiran pelajar. Selain itu, sistem ini juga boleh diintegrasikan dengan pengkomputeran awan, membolehkan penyimpanan dan pengurusan data yang lebih selamat dan mudah diakses di mana-mana sahaja.

**Kelemahan Sistem**

Namun, sistem ini tidak terlepas daripada beberapa kelemahan. Salah satu kekangan utama ialah pengguna harus menekan butang papar kamera setiap kali ingin mengesan wajah, yang mungkin kurang praktikal dan memerlukan masa tambahan. Selain itu, sistem ini hanya sesuai untuk kelas fizikal sahaja dan tidak boleh digunakan untuk kelas atas talian, menjadikannya kurang fleksibel dalam situasi pembelajaran jarak jauh atau hibrid. Tambahan pula, SwiftFace hanya tersedia untuk platform Android kerana pembangunan menggunakan Android Studio. Ini bermakna pengguna yang menggunakan sistem operasi lain seperti iOS atau Windows tidak dapat memanfaatkan sistem ini, mengehadkan capaian dan penggunaannya.

**PENGHARGAAN**

Saya ingin ucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Mohd Zakree Bin Ahmad Nazri, beliau telah memberi tunjuk ajar serta bimbingan untuk menyiapkan projek ini dengan jayanya.

Saya 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**

- Smitha, Hegde, Pavithra, and Afshin. "Face Recognition based Attendance Management System." *\*International Journal of Engineering Research\**, vol. V9, 2020, doi:10.17577/IJERTV9IS050861.
- Mughal, L., Yar, F., & Memon, A. (2018, October 29). *Smart Attendance Management System Using Face Recognition*. EUDL. Retrieved January 12, 2024, from <https://doi.org/10.4108/eai.13-7-2018.159713>
- Karapetyan, S. (n.d.). *What Is Waterfall Methodology? Definition, Processes, And Examples*. The Product Manager. Retrieved January 12, 2024, from <https://theproductmanager.com/topics/waterfall-methodology/>
- Patelrahul4884. (n.d.). *Patelrahul4884/Attendance-Management-system-using-face-recognition: Face based attendance system using python and OpenCV*. GitHub. Retrieved January 23, 2024, from <https://github.com/Patelrahul4884/Attendance-Management-system-using-face-recognition>
- Dhaval. (n.d.-b). *GitHub - Dhaval2404/ImagePicker: 📷 Image Picker for Android, Pick an image from Gallery or Capture a new image with Camera*. GitHub. <https://github.com/Dhaval2404/ImagePicker>
- Charles Realm : Developer. (2023, February 28). *Excel Export in android studio, Create Xls file in android application and export, Part 2* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=9xCI5NCFNgE>
- Foxandroid. (2021, April 18). *Upload Image to Firebase in Android Studio | Upload Image to Firebase Storage | Android Studio* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=g2Iibnnqga0>

*Shasha Qistina Binti Rais (A188937)*  
*Prof. Madya Dr. Mohd Zakree Bin Ahmad Nazri*  
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat  
Universiti Kebangsaan Malaysia