

APLKASI PEMANTAUAN DAN KAWALAN BACAAN GULA PESAKIT DIABETES (MYDIABETICCONTROL)

AHMAD HASIF BIN AHMAD FAIZ

NOOR FARIDATUL AINUN BINTI ZAINAL

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

ABSTRAK

Penyakit diabetes memerlukan pemantauan berkala dan pengurusan yang berterusan bagi memastikan tahap kesihatan pesakit berada dalam keadaan terkawal. Namun begitu, pemantauan bacaan gula pesakit di luar hospital masih kurang sistematik dan menyukarkan pengurus kes dalam mengambil tindakan segera. Kajian ini bertujuan membangunkan aplikasi MyDiabeticControl, iaitu sebuah aplikasi mudah alih interaktif bagi membantu pesakit merekod bacaan gula harian dan memudahkan pengurus kes memantau bacaan tersebut secara jarak jauh. Aplikasi ini dibangunkan menggunakan Model Kitaran Hayat Pembangunan Sistem Agile yang fleksibel terhadap perubahan keperluan pengguna. Teknologi yang digunakan merangkumi React Native, Node.js/Express.js dan Firebase sebagai pangkalan data. Antara fungsi utama aplikasi termasuk rekod bacaan gula harian, paparan purata bacaan mingguan, notifikasi temu janji, serta penjana laporan bacaan gula yang boleh dimuat turun oleh pengurus kes. Pengujian aplikasi MyDiabeticControl telah dijalankan menggunakan kotak hitam dan pengujian kebolehgunaan dengan menggunakan instrumen *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) secara dalam talian menggunakan *GoogleForm*. Data diperolehi melalui soal selidik secara dalam talian yang melibatkan 36 responden terdiri daripada pesakit diabetes dan pengurus kes. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi ini memenuhi keperluan dan kepuasan pengguna dari aspek keberkesanan sistem, kualiti maklumat, dan kualiti antara muka. Secara keseluruhan, MyDiabeticControl berjaya meningkatkan kecekapan dan ketelusan proses pemantauan bacaan gula. Antara penambahbaikan yang dicadangkan oleh pengguna termasuk penambahan fungsi dwibahasa, integrasi dengan alat pengesan gula darah, catatan tekanan darah, kadar oksigen, ubat harian, rekod pemakanan, serta notifikasi automatik untuk bacaan gula yang kritikal. Dapatan ini menunjukkan potensi aplikasi MyDiabeticControl dalam mempertingkatkan pengurusan diabetes secara holistik dan berkesan pada masa hadapan.

PENGENALAN

Penyakit diabetes kini telah dikategorikan sebagai penyakit berbahaya di seluruh dunia. Menurut statistik daripada laporan ringkasan eksekutif diterbitkan oleh Bahagian Kawalan Penyakit, Kementerian Kesihatan Malaysia, 463 juta penduduk di seluruh dunia menghidap penyakit diabetes termasuk Malaysia (Chandran, Abdullah & Abdul 2021). Dianggarkan bahawa 3.9 juta (18.3%) rakyat Malaysia khususnya dewasa mengalami darah tinggi pada tahun 2019. Secara asasnya diabetes atau nama saintifiknya Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik iaitu penyakit yang melibatkan ketidakseimbangan kawalan paras glukosa di dalam darah (Sapra & Bhandari 2023). Terdapat beberapa kategori DM antaranya adalah kategori jenis 1 (T1DM), jenis 2 (T2DM), kematangan permulaan diabetes bagi golongan muda (MODY), diabetes semasa hamil (GDM), Neonatal DM, dan diabetes pertengahan. Setiap kategori diabetes mempunyai penyebab atau faktor berbeza.

Pesakit dalam kategori T1DM, T2DM dan GDM merupakan kes yang biasa dijumpai. Kategori T1DM termasuk di bawah penyakit autoimun yang mana sistem imuniti menyerang sel penghasilan insulin yang berada di pankreas disebabkan oleh faktor yang tidak dapat dijelaskan (DiMeglio, Evans-Molina & Oram 2018). T1DM kebiasaannya berlaku pada kanak-kanak dan remaja namun boleh berlaku pada mana-mana usia. Kanak-kanak penghidap T1DM selalunya mengalami simptom poliuria/polidipsia dan hanya kira-kira satu per tiga daripadanya mengalami Ketoasidosis Diabetik (DKA) (American Diabetes Association, 2021).

Dalam memastikan kesihatan pesakit DM, dua matlamat doktor adalah memastikan bacaan gula pesakit sentiasa dalam julat normal dan mengelakkan pesakit daripada sebarang komplikasi. *Self-monitoring Blood Glucose* (SMBG) dan Hemoglobin A1C (HbA1c) adalah terma yang sering dijumpai dalam pengawalan paras gula pesakit DM. SMBG adalah satu kaedah buat pesakit DM dalam menguruskan penyakit dengan mengambil bacaan glukosa darah sendiri bagi tujuan pengesanan hipoglisemia dan penyesuaian dos insulin (Kirk & Stegner 2020). HbA1c merupakan ujian darah yang perlu lakukan di klinik atau hospital untuk menunjukkan purata tahap bacaan glukosa dalam darah selama 2 ke 3 bulan (ElSayed et al. 2022). Hasil ujian HbA1c menunjukkan bacaan gula pesakit adalah normal jika bacaan HbA1c < 5.7%, Pra diabetes jika bacaan HbA1c di antara 5.7% dan 6.4%, dan mengidap DM jika bacaan HbA1c adalah 6.5% dan ke atas. Pesakit diminta menggunakan kaedah SMBG, dan bacaan gula harian di catat ke dalam buku log yang diberikan oleh pihak klinik/hospital dan akan dibincangkan semasa konsultasi susulan bersama doktor selepas ujian HbA1c.

Namun, kehadiran teknologi baharu iaitu Pemantauan Glukosa Berterusan (CGM) membolehkan pemantauan berlaku secara berterusan samada menggunakan pelekat sensor pakai buang atau sensor tanam bawah kulit (Russell 2019). Maklumat bacaan gula dalam darah dihantar ke dalam telefon pintar bagi tujuan paparan dan simpanan. Walaupun memudahkan, namun kos pengguna CGM adalah tinggi dan tidak tersaur semua pengguna.

Permasalahan ini perlu diselesaikan dengan membangunkan suatu inovasi atau penyelesaian baharu yang menyediakan aplikasi atau kaedah pemantauan bacaan gula baharu yang lebih kos efektif dan cekap.

Satu temu ramah bersama Dr. Marzilawati binti Abd Rahman iaitu Ketua Jabatan Perubatan Am di Hospital Kajang telah diadakan pada kajian awal projek bagi mengetahui prosedur manual yang perlu dijalankan oleh doktor dalam memantau dan mengawal bacaan gula pesakit diabetes. Beliau menyatakan setiap individu yang disahkan menghidap penyakit diabetes perlu menjalankan sesi janji temu pertama bersama doktor di hospital. Seterusnya, pesakit akan diberikan pencerahan berkaitan kawalan awal yang bersesuaian dengan tahap kesihatan diabetes pesakit contohnya seperti pengambilan ubat tertentu atau pengawalan pemakanan. Pesakit diminta untuk melakukan SMBG di rumah bagi tujuan merekod bacaan gula harian pesakit. Pesakit akan diberikan tarikh janji temu seterusnya dan perlu hadir pada tarikh tersebut bagi tujuan pemantauan dan tindakan kawalan oleh doktor.

Semasa janji temu berikutnya, doktor akan memantau dan menganalisis semula rekod bacaan pesakit di dalam buku rekod sama ada terdapat bacaan abnormal atau tidak. Kawalan awal akan diberikan kepada pesakit yang mempunyai bacaan abnormal semasa janji temu berikutnya dalam tempoh dua atau tiga bulan sekali (Lampiran A) dan ini menyebabkan lambakan pesakit. Seorang pengurus kes dari kalangan doktor akan memantau bacaan gula pesakit, mengurus panggilan janji temu dan menyediakan laporan bacaan gula pesakit bagi sesi janji temu bagi memudahkan pengurusan pesakit bagi setiap doktor. Dengan ini pemantauan doktor terhadap pesakit menjadi lancar kerana semua maklumat yang berkaitan dengan pesakit telah di disediakan oleh pengurus kes di dalam fail pesakit.

METODOLOGI KAJIAN

Metodologi yang digunakan dalam menjalankan kajian projek ini adalah metodologi Agile. Agile dipilih sebagai metodologi kajian kerana fleksibilitinya dalam pembangunan aplikasi. Fleksibiliti dapat dilihat apabila perubahan keperluan boleh dilakukan di mana – mana fasa semasa pembangunan aplikasi (Ghimire & Charters 2022). Pendekatan yang digunakan iaitu berfokuskan kolaborasi antara pengguna dan pembangun projek yang mana membantu pasukan pembangunan dalam melakukan perancangan berpadanan dengan kehendak pengguna. Penjimatan masa dapat dilakukan dan kepuasan pengguna dapat dicapai dengan cepat kerana penggunaan kaedah penyampaian pertambahan berperingkat dan metodologi lelaran kitaran pendek bagi pembaikan di dalam metodologi Agile (Omonije 2024). Dalam kajian ini, metodologi Agile membahagikan pembangunan fungsian kepada beberapa fasa sehingga sebuah aplikasi dapat dibangunkan dengan lengkap.



Rajah Error! No text of specified style in document..1

Fasa Metodologi Agile

Sumber: Che Hasnan & Dahnil Sikumbang (2022)

Fasa Perancangan

Fasa pertama dalam pembangunan aplikasi MyDiabeticControl adalah perancangan projek pembangunan aplikasi. Perancangan projek merangkumi beberapa aspek yang perlu ditentukan sebelum melalui fasa seterusnya. Aspek yang ditekankan antaranya adalah mengenal pasti latar belakang kajian projek, pernyataan masalah, objektif projek, keperluan pengguna, sasaran pengguna dan pihak berkepentingan, ciri fungsi dan ciri bukan fungsi. Pandangan pengguna atau pihak berkepentingan amat diperlukan dalam menentu keperluan bagi pembangunan aplikasi. Dalam kajian ini, perbincangan bersama pesakit diabetes dan doktor dilakukan untuk mendapatkan pandangan bagi keperluan aplikasi. Semua keperluan yang ditentukan semasa perbincangan bersama pengguna atau pihak berkepentingan ini perlu dimuktamadkan sebelum memasuki fasa reka bentuk.

Fasa Reka Bentuk

Fasa reka bentuk menumpukan kepada gambaran reka bentuk aliran kerja pembangunan aplikasi, reka bentuk antara muka (UI) dan pengalaman pengguna (UX) bagi aplikasi. Aliran kerja pembangunan aplikasi melibatkan beberapa komponen model analisis, model reka bentuk dan gambar rajah kelas bagi seluruh kes guna. Reka bentuk UI dan UX aplikasi yang dihasilkan perlu memudahkan dan mesra pengguna. Reka bentuk aliran kerja bagi struktur pangkalan data dilakukan bagi penyimpanan maklumat pesakit, rekod bacaan pesakit, purata bacaan gula pesakit dan senarai pesakit dengan bacaan abnormal. Antara reka bentuk UI dan UX bagi aplikasi yang perlu dihasilkan adalah halaman log masuk, halaman utama, halaman rekod bacaan gula, halaman notifikasi janji temu, halaman informasi pesakit dan halaman log keluar manakala bagi penggunaan pengurus kes pula, reka bentuk UI dan UX aplikasi khas dihasilkan seperti halaman senarai nama pesakit, halaman senarai nama pesakit dengan bacaan abnormal dan maklumat trend bacaan gula pesakit.

Fasa Pembangunan

Berdasarkan keperluan dan maklumat yang telah diperoleh fasa perancangan serta reka bentuk UI dan UX di fasa reka bentuk, pembangunan aplikasi MyDiabeticControl akan dimulakan di dalam fasa ini. Perisian yang digunakan bagi pembangunan aplikasi adalah React Native iaitu sebagai rangka kerja aplikasi dan Firebase sebagai pelayan pangkalan data yang berperanan

dalam menyimpan rekod bacaan gula pesakit dan maklumat pesakit. Bahasa pengaturcaraan utama yang digunakan pula bagi perisian yang dinyatakan antaranya adalah Java dan JavaScript. Perisian dan bahasa pengaturcaraan yang dinyatakan akan digunakan untuk membangunkan seluruh fungsian yang diperlukan bagi pesakit dan pengurus kes. Fungsian yang akan dibangunkan bagi pesakit adalah fungsian merekod, melihat ringkasan trend bacaan gula, melihat rekod bacaan gula dan menerima notifikasi janji temu. Pembangunan fungsian bagi pengurus kes pula adalah fungsian melihat senarai pesakit, melihat senarai pesakit dengan bacaan abnormal, memantau maklumat trend bacaan gula pesakit dan menjana laporan bacaan gula pesakit.

Fasa Pengujian

Dalam fasa pengujian, pelbagai jenis ujian akan dilakukan ke atas setiap subsistem keseluruhan satu sistem aplikasi yang dibangunkan secara menyeluruh. Tujuan pengujian dilakukan adalah untuk melihat sama ada sistem aplikasi yang dibina menjalankan fungsi seperti yang diminta oleh pengguna dan mengenal pasti ralat dalam sistem. Pengujian dimulakan dengan ujian unit iaitu ujian ke atas modul kecil atau unit-unit di dalam sistem aplikasi MyDiabeticControl antaranya adalah fungsi merekod gula, pengiraan bacaan purata, dan pengesanan bacaan abnormal. Sub modul dalam sistem ini perlu diuji secara individu bagi memastikan setiap unit berfungsi dengan baik tanpa kebergantungan terhadap komponen lain. Ujian integrasi sistem dijalankan bagi melihat kebolehan dalam mengintegrasikan komponen dengan pangkalan data. Contohnya seperti kebolehan penyimpanan data bacaan pesakit daripada aplikasi ke dalam pangkalan data. Seterusnya pengujian sistem, menguji keseluruhan sistem supaya berfungsi dengan baik. Pengujian terakhir adalah pengujian penerimaan pengguna (UAT) yang memerlukan kerjasama sebahagian pesakit diabetes dan pengurus kes dalam memastikan keperluan pengguna dapat dipenuhi dengan baik.

Fasa Maklum Balas

Pembangunan aplikasi MyDiabeticControl berakhir di fasa maklum balas di mana fasa ini bertujuan untuk menilai kebolehgunaan dan keberkesanan aplikasi bagi penambahbaikan. Pengumpulan maklum balas dilakukan ke atas pengguna akhir iaitu pesakit, dan pengurus kes. Analisis prestasi juga dijalankan terhadap beberapa aspek seperti kepantasan pemprosesan, kestabilan aplikasi dan keupayaan dalam menguruskan dan menampungkan jumlah data pesakit yang besar. Segala maklum balas dan analisis dikemaskini dan didokumentasikan bagi tunjuk penambahbaikan aplikasi.

Kaedah untuk mengumpulkan data atau mendapatkan keperluan pengguna bagi aplikasi MyDiabeticControl adalah melalui soal selidik terhadap 36 orang responden. Terdapat 2 pembahagian awal bagi borang soal selidik iaitu 6 soalan maklumat responden dan 14 soalan penilaian fungsian aplikasi secara keseluruhan pengguna. Selepas soal selidik telah dilengkapkan, borang soal selidik dimuat naik ke Google Form dan pautannya telah diberikan kepada beberapa orang. Sasaran responden bagi soal selidik ini terdiri daripada pesakit diabetes dan pengurus kes yang berperanan dalam memantau bacaan gula pesakit. Dengan menggunakan 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 di mana terdapat 16 item yang dicipta dalam soal selidik ini. Ia merangkumi beberapa soalan skala Likert dan satu soalan terbuka mengenai penambahbaikan aplikasi. Tujuan soal selidik ini adalah untuk mendapatkan maklum balas responden dan penilaian kebolehgunaan aplikasi MyDiabeticControl. Ia terbahagi kepada empat domain utama iaitu keberkesanan sistem, kualiti informasi, kualiti antara muka dan penilaian keseluruhan aplikasi. Penciptaan soalan adalah berdasarkan instrumen Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ) yang diubah suai untuk dikaitkan dengan aplikasi kesihatan digital ini. Setelah soal selidik dilengkapkan, pautan Google Form telah diedarkan kepada seramai mungkin pengguna yang berkaitan seperti pesakit diabetes dan pengurus kes melalui pelbagai saluran termasuk aplikasi WhatsApp dan emel.

Data yang diterima daripada penilaian kebolehgunaan dianalisis melalui kaedah analisis data yang bernama statistik deskriptif dengan 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

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Aplikasi Pemantauan dan Kawalan Bacaan Gula Pesakit Diabetes (MyDiabeticControl) telah berjaya dibangunkan dan semua dokumentasinya telah dilengkapkan. Semasa proses pembangunan, aplikasi ini dibangunkan menggunakan React Native sebagai kerangka kerja utama untuk pembangunan aplikasi mudah alih, manakala Firebase digunakan untuk penyimpanan data. Ini memastikan bahawa data aplikasi boleh diakses dan dikemaskini secara berterusan di semua peranti.

Rajah 1 menunjukkan antara muka depan aplikasi MydiabeticControl. Pengguna aplikasi perlu memilih “Daftar masuk” untuk mendaftar masuk ke dalam aplikasi bagi pesakit yang telah memiliki akaun. Bagi pesakit baharu, pesakit perlu mendaftar akaun dengan menekan butang “Daftar akaun” yang tersedia.



Rajah 1 Antara Muka Depan Aplikasi

9:41

Log masuk

Alamat emel

helloworld@gmail.com ✓

Kata laluan

•••••

Lupa kata laluan?

Log masuk

Sudah mempunyai akaun? **Daftar akaun**

Rajah 2 Antara Muka Log Masuk Aplikasi

Rajah 2 menunjukkan antara muka log masuk aplikasi MydiabeticControl. Pengguna aplikasi perlu mengisi alamat e-mel dan kata laluan bagi menggunakan aplikasi. Bagi pesakit baharu yang tidak mempunyai akaun, pesakit perlu mendaftar akaun dengan menekan butang “Daftar akaun” yang tersedia di halaman bahagian bawah.

9:41

Daftar akaun

Nama pengguna

Nama pengguna anda

Emel

Emel anda

Kata laluan

••••••••

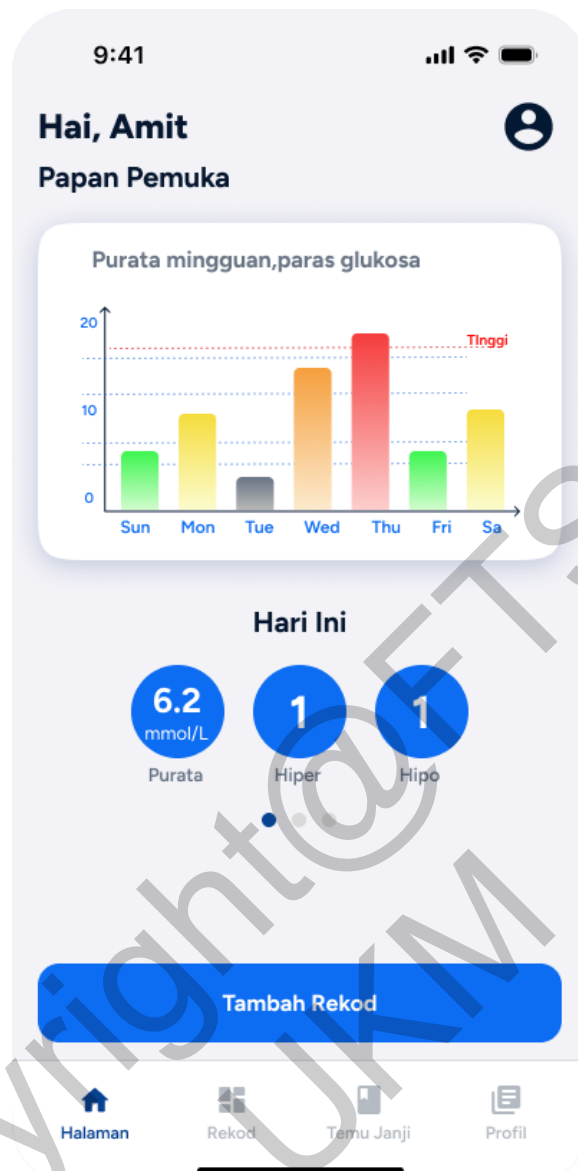
☒ Saya menerima terma dan dasar privasi

Daftar Akaun

Sudah mempunyai akaun? [Log masuk](#)

Rajah 3 Antara Muka Pendaftaran Akaun Aplikasi

Rajah 3 menunjukkan antara muka pendaftaran akaun aplikasi MydiabeticControl. Pengguna baharu perlu mengisi nama pengguna, e-mel dan kata laluan bagi menggunakan aplikasi. Bagi pesakit telah mempunyai akaun, pesakit boleh log masuk dengan menekan butang “Log masuk” yang tersedia seperti dalam Rajah 3.



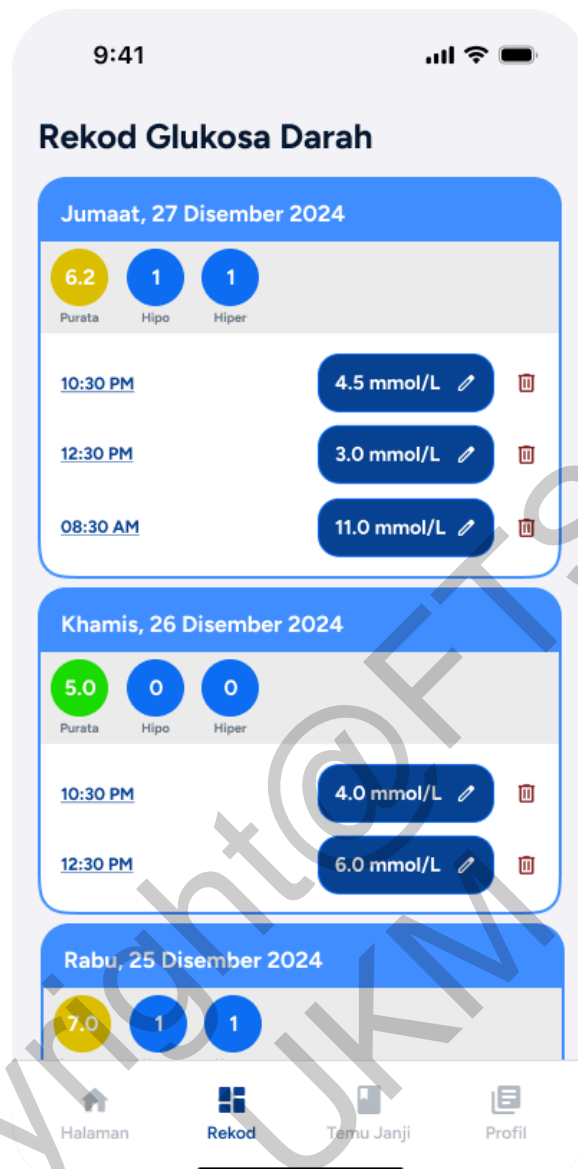
Rajah 4 Antara Muka Halaman Utama Aplikasi

Rajah 4 menunjukkan antara muka halaman utama aplikasi MydiabeticControl. Halaman ini memaparkan ringkasan maklumat dan trend bacaan gula semasa yang telah di rekod oleh pesakit. Maklumat yang diperolehi pesakit melalui halaman ini antaranya adalah paparan muka bagi purata mingguan paras gula atau gula pesakit serta purata bacaan, bilangan hiper dan bilangan hipo dalam paparan dalam tapisan mengikut hari, minggu atau bulan. Halaman utama juga menyediakan butang “Tambah Rekod” untuk pesakit menambah rekod bacaan gula.

The screenshot shows a mobile application interface with a light gray background. At the top, the status bar displays the time 9:41, signal strength, Wi-Fi, and battery icons. The main heading is "Masukkan glukosa darah" in bold black text. Below it is a white input field with the placeholder text "bacaan glukosa (mmol/L)". Underneath are three dropdown menus labeled "Tarikh", "Masa", and "Keadaan", each with a circular arrow icon on the right. At the bottom is a prominent blue button with the white text "Hantar". A large, diagonal watermark "Copyright@FTSM UKM" is overlaid across the center of the screen.

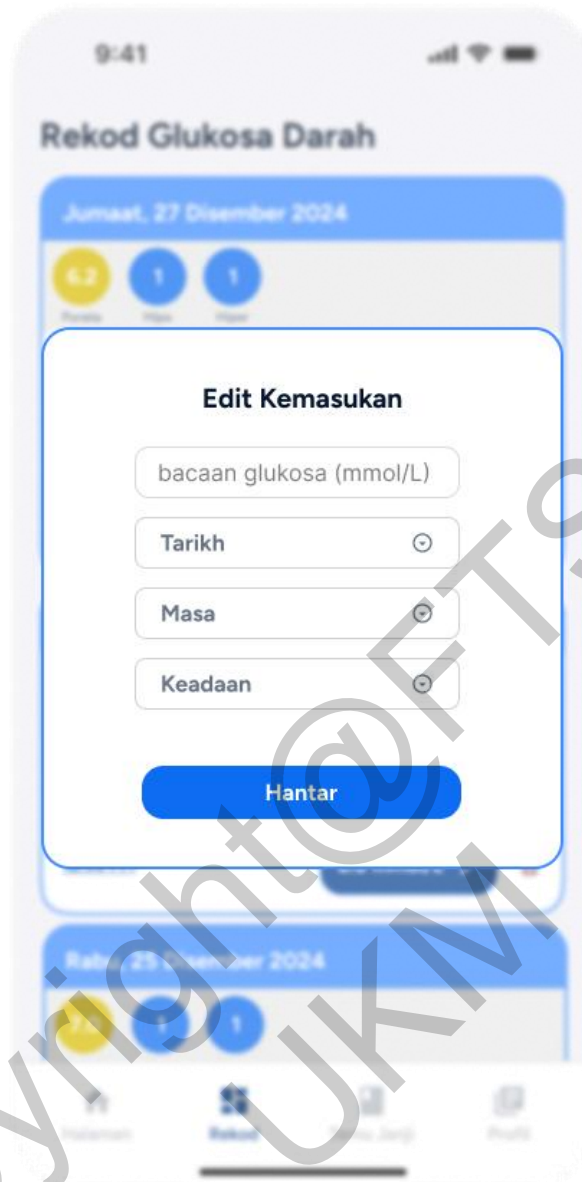
Rajah 5 Antara Muka Pengisian Rekod Bacaan Gula Aplikasi

Rajah 5 menunjukkan antara muka pengisian rekod bacaan gula oleh pesakit. Maklumat yang perlu dimasukkan adalah bacaan gula, pilihan tarikh, pilihan masa dan pilihan keadaan. Contoh pilihan keadaan adalah sebelum sarapan, 2 jam selepas sarapan, sebelum makan tengah hari, 2 jam selepas makan tengah hari, sebelum makan malam dan 2 jam selepas makan malam.



Rajah 6 Antara Muka Rekod Gula Darah Aplikasi

Rajah 6 menunjukkan antara muka rekod gula darah aplikasi MydiabeticControl. Antara muka ini memaparkan rekod bacaan gula darah serta purata bacaan, bilang hipo dan bilangan hiper mengikut tarikh dan masa yang dimasukkan. Pesakit juga boleh mengedit bacaan yang telah dengan menekan nilai bacaan dan menghapus rekod dengan menekan simbol tong sampah.



Rajah 7 Antara Muka Edit Kemasukan Rekod Aplikasi

Rajah 7 menunjukkan antara muka edit kemasukan rekod aplikasi MydiabeticControl. Antara muka ini memaparkan maklumat kemasukan rekod bacaan gula iaitu bacaan gula, tarikh, masa dan keadaan. Pesakit boleh mengubah maklumat tersebut dan menekan butang “Hantar” setelah selesai mengubah maklumat.



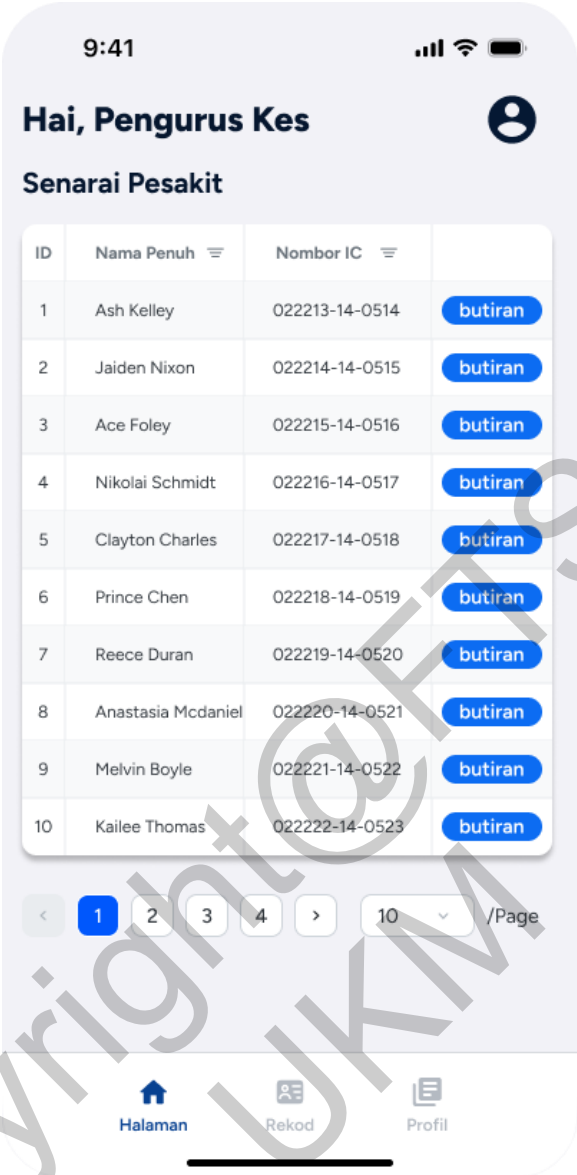
Rajah 8 Antara Muka Notis Janji Temu Aplikasi

Rajah 8 menunjukkan antara muka notis janji temu aplikasi MydiabeticControl. Antara muka ini memaparkan notis janji temu bagi pesakit mengikut tarikh yang ditetapkan. Pesakit boleh melihat maklumat janji temu seperti masa, lokasi dan doktor di bawah tarikh janji temu. Pesakit boleh menekan butang “butiran” untuk melihat butiran maklumat dan “kecilan” untuk perkecilkan kembali.



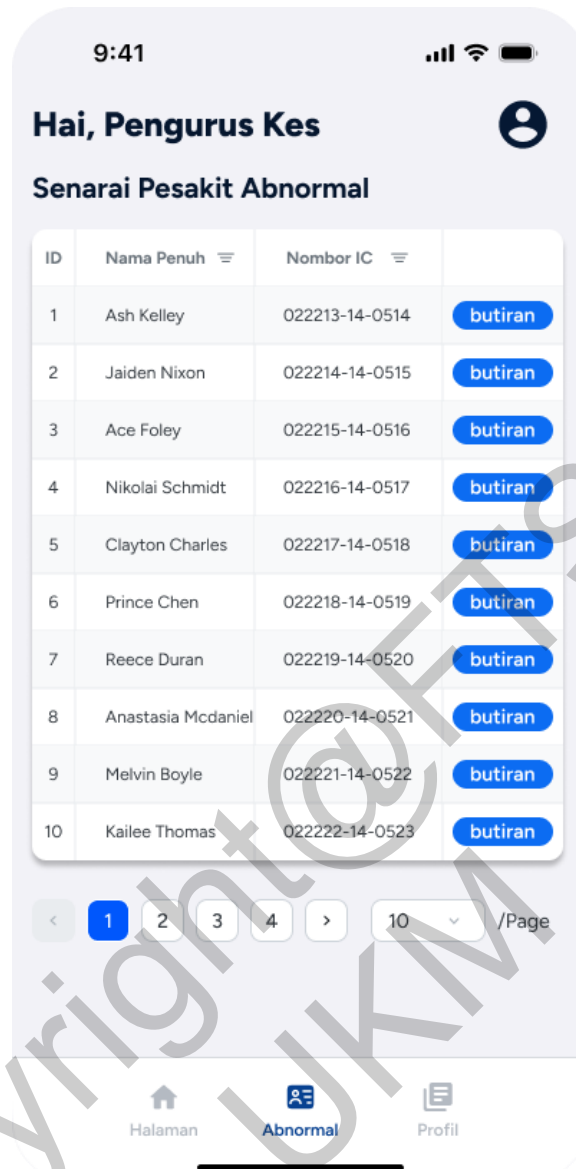
Rajah 9 Antara Muka Profil Pesakit Aplikasi

Rajah 9 menunjukkan antara muka profil pesakit aplikasi MydiabeticControl. Antara muka ini memaparkan seluruh informasi pesakit iaitu nama, nombor IC, e-mel, nombor telefon, tarikh lahir, berat, tinggi dan jenis diabetes. Pesakit boleh mengemaskini maklumat pesakit jika terdapat kesalahan maklumat. Jika ingin log keluar aplikasi, pesakit boleh menekan butang “log keluar” di bahagian bawah halaman.



Rajah 10 Antara Muka Halaman Utama Pihak Hospital Aplikasi

Rajah 10 menunjukkan antara muka halaman utama aplikasi MydiabeticControl bagi pihak hospital. Antara muka ini memaparkan senarai bagi pesakit yang berdaftar di dalam aplikasi. Pihak hospital perlu menekan butang “butiran” pada senarai pesakit untuk melihat maklumat peribadi pesakit dan maklumat bacaan gula pesakit.



Rajah 11 Antara Muka Senarai Pesakit dengan Bacaan Abnormal Aplikasi

Rajah 11 menunjukkan antara muka senarai pesakit dengan bacaan abnormal aplikasi MydiabeticControl bagi pihak hospital. Antara muka ini memaparkan senarai bagi pesakit berdaftar di dalam aplikasi yang mempunyai bacaan gula abnormal. Pihak hospital perlu menekan butang “butiran” pada senarai pesakit untuk melihat maklumat peribadi pesakit dan maklumat bacaan gula pesakit.



Rajah 12 Antara Muka Maklumat dan Trend Bacaan Gula Pesakit Aplikasi

Rajah 12 menunjukkan antara muka maklumat dan trend bacaan gula pesakit yang dipilih bagi pengurus kes. Di bahagian atas halaman memaparkan maklumat peribadi pesakit iaitu nama pesakit, nombor kad pengenalan, tarikh lahir dan sebagainya. Di bahagian tengah halaman memaparkan trend purata bacaan gula harian, mingguan atau tahunan serta paparan maklumat purata bacaan gula dan bilangan bacaan hipo dan hiper dengan pecahan julat berdasarkan tarikh “dari” dan “ke” yang dimasukkan. Bawah antara muka memaparkan jadual yang menunjukkan tarikh, masa dan bacaan gula berdasarkan tarikh “dari” dan “ke” yang dipilih.



9:41

Maklumat Notis Temu Janji

Nama Doktor

Tarikh

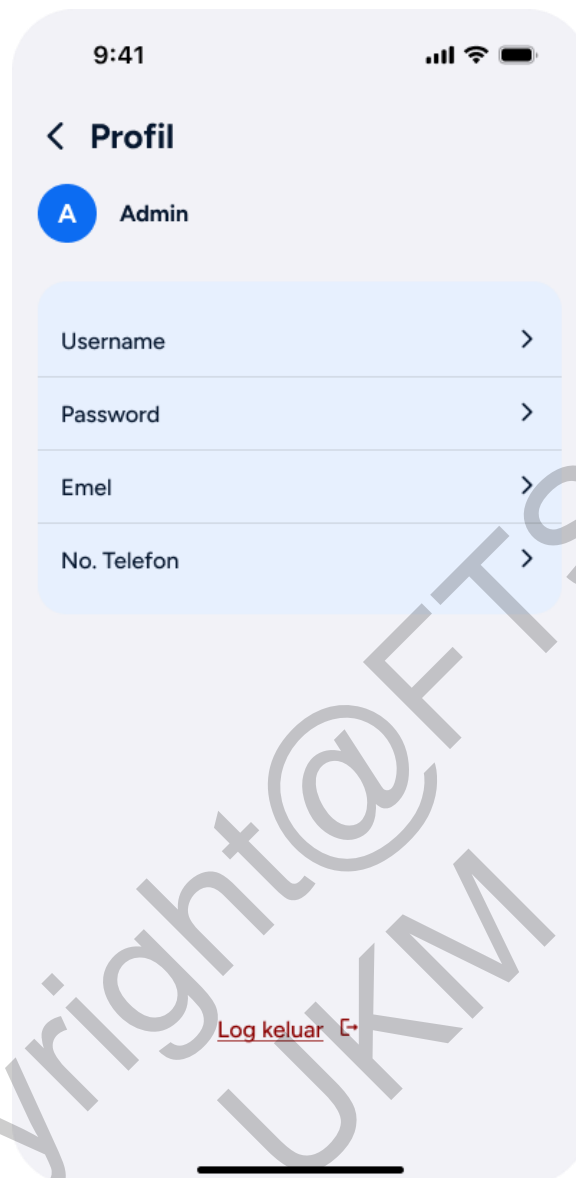
Masa

Lokasi

Hantar

Rajah 13 Antara Muka Pengisian Notis Makluman Janji Temu Aplikasi

Rajah 13 menunjukkan antara muka pengisian notis makluman janji temu aplikasi MydiabeticControl bagi pihak hospital. Antara muka ini memaparkan ruang informasi yang perlu di isi pihak hospital untuk menghantar notis makluman janji temu kepada pesakit. Maklumat yang perlu dimasukkan adalah nama doktor, pilihan tarikh, pilihan masa dan lokasi.



Rajah 14 Antara Muka Profil Pihak Hospital Aplikasi

Rajah 14 menunjukkan antara muka profil pihak hospital aplikasi MydiabeticControl bagi pihak hospital. Antara muka ini memaparkan informasi akaun pihak hospital iaitu pengurus kes iaitu nama, kata laluan, e-mel dan nombor telefon. Jika ingin log keluar aplikasi, boleh menekan butang “log keluar” di bahagian bawah halaman.

Pengujian Kebolehgunaan

Pengujian kebolehgunaan ialah satu proses yang melibatkan pengujian akhir yang dilaksanakan oleh wakil pengguna dan pihak berkepentingan untuk memastikan permainan serius yang dibangunkan 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.

Penilaian kebolehgunaan aplikasi merangkumi 16 item dalam empat domain utama iaitu keberkesanan sistem, kualiti informasi, kualiti antara muka dan keseluruhan. Penilaian

melibatkan 36 responden iaitu gabungan pesakit dan pengurus kes. Jadual 2 menunjukkan tahap kebolegunaan aplikasi MyDiabeticControl.

Jadual 2 Tahap Kebolegunaan Aplikasi MyDiabeticControl

Item	Pernyataan	Min & Tahap	Std	N
1.	Secara keseluruhan, saya berpuas hati dengan kemudahan penggunaan aplikasi ini.	4.31 (Tinggi)	0.75	36
2.	Aplikasi ini mudah digunakan.	4.36 (Tinggi)	0.73	36
3.	Saya boleh menyelesaikan tugas dan senario dengan pantas menggunakan aplikasi ini.	4.33 (Tinggi)	0.72	36
4.	Saya berasa selesa menggunakan aplikasi ini.	4.31 (Tinggi)	0.71	36
5.	Aplikasi ini mudah dipelajari.	4.33 (Tinggi)	0.72	36
6.	Saya percaya saya boleh menjadi produktif dengan cepat menggunakan aplikasi ini.	4.31 (Tinggi)	0.71	36
7.	Aplikasi memberikan mesej ralat yang jelas untuk membantu saya menyelesaikan masalah.	4.17 (Tinggi)	0.76	36
8.	Jika saya melakukan kesilapan, saya boleh pulih dengan mudah dan cepat.	4.14 (Tinggi)	0.77	36
9.	Maklumat (seperti bantuan dalam talian, mesej skrin, dan dokumentasi) yang disediakan adalah jelas.	4.22 (Tinggi)	0.74	36
10.	Mudah untuk mencari maklumat yang saya perlukan.	4.19 (Tinggi)	0.75	36
11.	Maklumat yang diberikan membantu saya menyelesaikan tugas dan senario.	4.17 (Tinggi)	0.76	36
12.	Susunan maklumat pada skrin sistem adalah jelas.	4.22 (Tinggi)	0.74	36
13.	Antara muka aplikasi ini menyeronokkan.	4.08 (Tinggi)	0.79	36
14.	Saya suka menggunakan antara muka aplikasi ini.	4.11 (Tinggi)	0.78	36
15.	Aplikasi ini mempunyai semua fungsi dan keupayaan yang saya jangkakan.	4.14 (Tinggi)	0.77	36
16.	Secara keseluruhan, saya berpuas hati dengan aplikasi ini.	4.25 (Tinggi)	0.73	36

Jadual 3 Soalan bagi setiap domain

Domain	Nombor Item
Keberkesanan Sistem	1 hingga 6
Kualiti Informasi	7 hingga 12
Kualiti Antara Muka	13 hingga 15
Keseluruhan	1 hingga 16

Jadual 4 Jumlah skor bagi setiap domain

Domain	Min	Tahap	Std	N
Keberkesanan Sistem	4.33	(Tinggi)	0.72	36
Kualiti Informasi	4.19	(Tinggi)	0.75	36
Kualiti Antara Muka	4.11	(Tinggi)	0.78	36
Keseluruhan	4.23	(Tinggi)	0.74	36

Analisis Jadual 4 menunjukkan ketiga-tiga domain mencapai tahap tinggi. Domain keberkesanan sistem (min 4.33) dan kualiti informasi (min 4.19) telah berjaya menunjukkan aplikasi yang dihasilkan adalah efektif, mudah dipelajari, dan jelas dalam penggunaannya. Domain antara muka (min 4.11) turut dinilai positif, terutamanya dari aspek keseronokan penggunaan aplikasi (Item 13 dan 14). Skor keseluruhan (min 4.23) membuktikan bahawa MyDiabeticControl berjaya memenuhi standard penggunaan aplikasi dari segi fungsian dan reka bentuk.

Cadangan Penambahbaikan

Maklum balas yang diperoleh daripada pengguna di Lampiran B mencadangkan beberapa penambahbaikan yang boleh dilakukan terhadap aplikasi MyDiabeticControl. Antara cadangan utama adalah penambahan fungsi dwibahasa (Bahasa Melayu dan Inggeris) untuk kemudahan pengguna pelbagai latar belakang. Selain itu, responden juga mencadangkan integrasi aplikasi dengan alat pengesan gula darah yang menyokong perkongsian data secara automatik, agar proses merekod menjadi lebih cepat dan tepat.

Beberapa pengguna menyarankan penambahan fungsi untuk mencatat tekanan darah, kadar oksigen, ubat semasa diambil serta rekod pemakanan harian. Fungsi seperti catatan terus daripada doktor dalam aplikasi dan sistem amaran kepada pengurus kes apabila bacaan gula mencapai tahap merbahaya juga dicadangkan untuk mempercepatkan tindak balas kesihatan. Dari sudut pengurus kes, beberapa cadangan tambah baik termasuk penambahan ruangan catatan klinikal, dan sistem notifikasi automatik bagi kes-kes hipo/hiperglisemia. Pelaksanaan semua cadangan ini yang dinyatakan akan menjadikan aplikasi yang lebih menyeluruh dan efisien dalam pengurusan penyakit diabetes.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, aplikasi MyDiabeticControl 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 aplikasi MyDiabeticControl ini dijadikan titik kajian untuk kajian lain pada masa hadapan.

Kekuatan Sistem

Aplikasi MyDiabeticControl menawarkan beberapa kelebihan utama yang meningkatkan keberkesannya sebagai aplikasi pemantauan dan kawalan bacaan gula bagi pesakit diabetes. Pertama, aplikasi ini memudahkan pesakit untuk merekod bacaan gula harian mereka secara terus ke dalam aplikasi, tanpa perlu menggunakan buku log manual. Fungsian ini menjadikan proses pemantauan lebih teratur dan sistematik serta dapat diakses semula pada bila-bila masa. Selain itu, aplikasi ini membolehkan pesakit memantau ringkasan trend bacaan gula mereka termasuk purata, bacaan hipo dan hiper secara automatik.

Pengurus kes turut mendapat manfaat besar melalui fungsian seperti paparan senarai pesakit berdaftar, mengenal pasti pesakit yang mempunyai bacaan gula abnormal, dan memuat turun laporan untuk sesi janji temu bersama doktor. Fungsian notifikasi janji temu juga membolehkan penyampaian maklumat kepada pesakit berlaku secara pantas dan efisien. Tambahan pula, antara muka aplikasi yang mesra pengguna telah mendapat maklum balas positif daripada pengguna yang menyatakan aplikasi ini mudah, jelas, dan praktikal. Keseluruhannya, kelebihan-kelebihan ini menjadikan MyDiabeticControl sebuah aplikasi yang menyokong pengurusan kesihatan digital secara proaktif dan responsif.

Kelemahan Sistem

Di samping pelbagai kelebihan yang dimiliki aplikasi MyDiabeticControl, terdapat juga beberapa kekurangan yang telah dikenal pasti. Pertama, aplikasi ini memerlukan sambungan Internet yang stabil untuk membolehkan fungsi seperti rekod bacaan, paparan trend dan muat turun laporan berfungsi dengan lancar. Pengguna yang berada di kawasan dengan capaian Internet yang terhad mungkin menghadapi kesukaran untuk merekod bacaan secara berkala, sekali gus menjejaskan kesinambungan data pemantauan.

Selain itu, antara muka pengguna yang dihasilkan tidak menyokong fungsi dwibahasa sepenuhnya, sedangkan terdapat permintaan daripada responden untuk menyediakan paparan dalam Bahasa Melayu dan Inggeris. Beberapa fungsi tambahan yang berkaitan dengan kesihatan seperti pemantauan tekanan darah, oksigen, rekod pemakanan, dan ubat-ubatan belum dimasukkan dalam sistem. Kekurangan ini menunjukkan bahawa aplikasi masih boleh diperkembangkan lagi agar lebih menyeluruh dalam membantu pengguna menguruskan kesihatan secara holistik.

PENGHARGAAN

Penulis kajian ini ingin ucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Ts. Dr. Noor Faridatul Ainun Zainal, 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

- American Diabetes Association. 2021. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*, 44(Supplement 1) : S15–S33.
- Che Hasnan, N.S. & Dahnil Sikumbang, D.P. 2022. Laporan Tahun Akhir Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat.
- Chandran, A., Abdullah, M.N. & Abdul, F. 2021. National Diabetes Registry Report 2013 - 2019.
- DiMeglio, L.A., Evans-Molina, C. & Oram, R.A. 2018. Type 1 Diabetes. *The Lancet*, 391(10138) : 2449–2462.
- ElSayed, N.A., Aleppo, G., Aroda, V.R., Bannuru, R.R., Brown, F.M., Bruemmer, D., Collins, B.S., Hilliard, M.E., Isaacs, D., Johnson, E.L., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S.K., Perry, M.L., Prahalad, P., Pratley, R.E., Seley, J.J., Stanton, R.C. & Gabbay, R.A. 2022. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of care in diabetes. *Diabetes Care*, 46(Supplement_1) : S19–S40.
- Ghimire, D. & Charters, S. 2022. The Impact of Agile Development Practices on Project Outcomes. *Software*, 1(3) : 265–275.
- Kirk, J.K. & Stegner, J. 2020. Self-Monitoring of Blood Glucose: Practical Aspects. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 4(2) : 435–439.
- Omonije, A. 2024. Agile Methodology: A Comprehensive Impact on Modern Business Operations. *International Journal of Science and Research*.
- Russell, S. 2019. Continuous Glucose Monitoring. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases.
- Sapra, A. & Bhandari, P. 2023. Diabetes. National Library of Medicine.

Ahmad Hasif bin Ahmad Faiz (A196334)

Ts. Dr. Noor Faridatul Ainun Zainal

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia