

NUTRIKID: APLIKASI PERANCANG MENU MAKANAN UNTUK PELAJAR SEKOLAH RENDAH

THIVINES A/L PATHMANABAN

TS. DR. NOR SAMSI AH SANI

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

ABSTRAK

Dalam dasawarsa ini, kantin sekolah sering menyediakan makanan yang kurang sihat dan tidak seimbang, menyebabkan ibu bapa menghadapi kesukaran dalam memantau pengambilan makanan anak-anak mereka di sekolah kerana sebahagian besar masa kanak-kanak dihabiskan di persekitaran sekolah. Pengambilan makanan yang tidak sihat boleh mempengaruhi daya tumpuan dan tenaga kanak-kanak, menimbulkan kebimbangan terhadap kesihatan mereka. Oleh itu, pengambilan makanan mereka di sekolah amatlah penting dan perlulah dipantau dengan serius. Projek *NutriKid* bertujuan untuk memantau pengambilan makanan kanak-kanak di sekolah rendah. Aplikasi ini bukan sahaja dapat memantau pengambilan makanan kanak-kanak, malah juga melibatkan ibu bapa dan guru dalam usaha kolaboratif untuk mewujudkan gaya hidup sihat untuk generasi muda. Proses pembangunan projek ini adalah berdasarkan metodologi *agile*. Projek ini memerlukan pemahaman mendalam terhadap keperluan nutrisi kanak-kanak, kerjasama dengan ibu bapa dan guru, serta integrasi teknologi moden iaitu sistem rekomendasi. Aplikasi *NutriKid* menggunakan *Flutter* untuk *frontend* dan *Firebase* untuk *backend*. Ia menyediakan profil pengguna, pengumpulan data, dan visualisasi data, sambil memberi cadangan makanan yang sihat dan sesuai mengikut keperluan kanak-kanak dengan bantuan pembelajaran mesin dan sistem pakar. Penggunaan aplikasi ini akan memainkan peranan yang penting dalam menangani masalah utama dalam amalan pemakanan sihat dan dapat meningkatkan tahap kesihatan kanak-kanak. Pendekatan ini selaras dengan perkembangan teknologi semasa, menekankan kepentingan sistem pintar dalam membentuk amalan gaya hidup sihat.

PENGENALAN

Pemakanan yang sihat amat penting bagi kanak-kanak sekolah rendah di Malaysia. Tinjauan *South East Asian Nutrition Surveys* (SEANUTS) 2019-2020 mendapati 29.7% kanak-kanak mengalami lebihan zat makanan, manakala 5.6% kekurangan zat makanan (Poh et al. 2023). Pemakanan sihat menyokong pertumbuhan dan meningkatkan prestasi akademik kanak-kanak (Abdullah et al. 2022). Makanan berkhasiat dapat mengurangkan risiko masalah kesihatan seperti obesiti dan diabetes. Kajian menunjukkan lebih 70% kanak-kanak tidak

memenuhi keperluan kalsium, menyebabkan masalah tulang (Shlisky et al. 2022).

Ibu bapa bertanggungjawab memastikan anak-anak mendapat makanan berkhasiat, namun gaya hidup moden menyukarkan mereka untuk menyediakan makanan di rumah. Kanak-kanak juga terdedah kepada pengaruh makanan tidak sihat di sekolah. Kajian mendapati makanan tidak sihat masih dijual di kantin sekolah walaupun terdapat garis panduan yang melarangnya (Foo et al. 2021). Teknologi dapat membantu mengatasi masalah ini dengan menyediakan akses kepada maklumat dan pilihan makanan yang lebih baik.

Pemantauan pemakanan kanak-kanak adalah cabaran besar bagi ibu bapa, terutamanya dengan citarasa kanak-kanak yang suka makanan bergula dan berlemak. Kesibukan ibu bapa bekerja juga mengurangkan perhatian terhadap kesihatan anak-anak. Kantin sekolah sering menawarkan makanan kurang sihat, dan pelajar terpaksa beratur lama untuk membeli makanan. Pembelian awal oleh ibu bapa melalui aplikasi dapat mempercepatkan proses pembelian dan memastikan makanan yang lebih berkhasiat.

Cadangan penyelesaian adalah mencipta aplikasi *NutriKid* yang membantu ibu bapa memantau pemakanan anak-anak mereka. Aplikasi ini menggunakan sistem rekomendasi berdasarkan maklumat kanak-kanak untuk mencadangkan makanan yang sesuai. Ibu bapa boleh melakukan pembayaran dalam talian, dan data disimpan dalam storan awan. Objektif aplikasi ini termasuk membolehkan tempahan menu berkhasiat, penggunaan sistem rekomendasi, dan pengujian aplikasi terhadap pengguna.

Skop kajian ini melibatkan ibu bapa yang sibuk dan staf kantin sekolah. Aplikasi ini direka untuk membolehkan ibu bapa membeli makanan yang dicadangkan berdasarkan pengiraan BMI dan pilihan anak-anak. Staf kantin akan menggunakan aplikasi ini untuk mengimbas kod QR dan memberikan makanan kepada pelajar. Aplikasi ini dibangunkan menggunakan *Flutter* dan *Dart*, dengan *Firestore* untuk storan data. Kekangan projek termasuk penggunaan aplikasi hanya melalui telefon pintar, bukan laman web.

METODOLOGI KAJIAN

Projek ini menggunakan metodologi *Agile* yang menggabungkan pembangunan dan pengujian berterusan sepanjang kitaran hayat pembangunan perisian. *Agile* dipilih kerana ia membolehkan perubahan dinamik, sesuai untuk projek yang memerlukan pendekatan fleksibel dan berorientasikan pengguna. Melalui *Agile*, produk akhir yang berkualiti dapat dihasilkan dengan efisien.

Fasa analisis

Fasa ini memberi tumpuan kepada analisis keperluan sistem, di mana keperluan fungsian dan bukan fungsian ditentukan daripada pihak berkepentingan. Tujuannya adalah memastikan aplikasi *NutriKid* memenuhi objektif yang ditetapkan. Kajian literatur juga dilakukan untuk memahami dan meningkatkan pembangunan aplikasi ini.

Fasa reka bentuk

Fasa ini menentukan senibina sistem yang digunakan, termasuk reka bentuk senibina, pangkalan data, algoritma, dan antara muka pengguna. Lakaran reka bentuk untuk setiap fungsi dan pengantar muka *NutriKid* dijalankan menggunakan perisian seperti *Figma*. Tujuan fasa ini adalah memastikan reka bentuk aplikasi memudahkan proses pembangunan dan mencapai objektif kajian.

Fasa pembinaan

Fasa pembinaan melibatkan pengaturcaraan aplikasi menggunakan *Flutter* dan *Dart*. Semua keperluan yang dikumpulkan dalam fasa analisis dibangunkan dan diintegrasikan menjadi sebuah aplikasi yang lengkap. Fasa ini juga melibatkan penyimpanan data di storan awan menggunakan *Firebase*. Pembangunan aplikasi ini melibatkan pengaturcaraan, pangkalan data, dan aplikasi mudah alih.

Fasa pengujian

Fasa ini menguji aplikasi *NutriKid* dengan merekodkan dan menyimpan data pengguna dalam pangkalan data untuk digunakan dalam sistem rekomendasi. Proses pendaftaran dan log masuk diuji untuk memastikan tiada ralat. Ujian diulang beberapa kali bagi memastikan aplikasi stabil dan bebas daripada masalah kritikal sebelum dilancarkan untuk digunakan oleh ibu bapa.

Kaedah untuk mengumpulkan data atau mendapatkan keperluan pengguna dalam pembangunan aplikasi *NutriKid* melibatkan dua pendekatan utama: kajian sistem sedia ada dan temu bual dengan ibu bapa pelajar sekolah rendah serta guru sekolah. Melalui kajian sistem sedia ada, kami menganalisis aplikasi sejenis untuk memahami fungsi, reka bentuk antara muka pengguna, dan keupayaan mereka, sementara temu bual dengan ibu bapa dan guru memberi pandangan langsung tentang cabaran harian dalam pemakanan kanak-kanak, kesukaran dalam menyediakan makanan sihat, dan harapan terhadap aplikasi seperti *NutriKid* dalam membantu meningkatkan pemakanan pelajar.

Kaedah untuk pengujian kebolegunaan ialah melalui soal selidik terhadap 12 orang responden. Terdapat 11 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 kebolegunaan aplikasi ini selepas mereka menguji aplikasi ini. Penciptaan soalan adalah berdasarkan pelbagai soal selidik yang diubah suai untuk dikaitkan dengan aplikasi ini. Setelah soal selidik dilengkapkan, pautan Google Form diedarkan kepada semua penguji *beta* aplikasi ini.

Data yang diterima daripada penilaian kebolegunaan dianalisis melalui kaedah analisis data yang bernama statistik deskriptif dengan menggunakan skor min bagi setiap aspek. Jadual 1 menunjukkan Tafsiran Skala Skor Min.

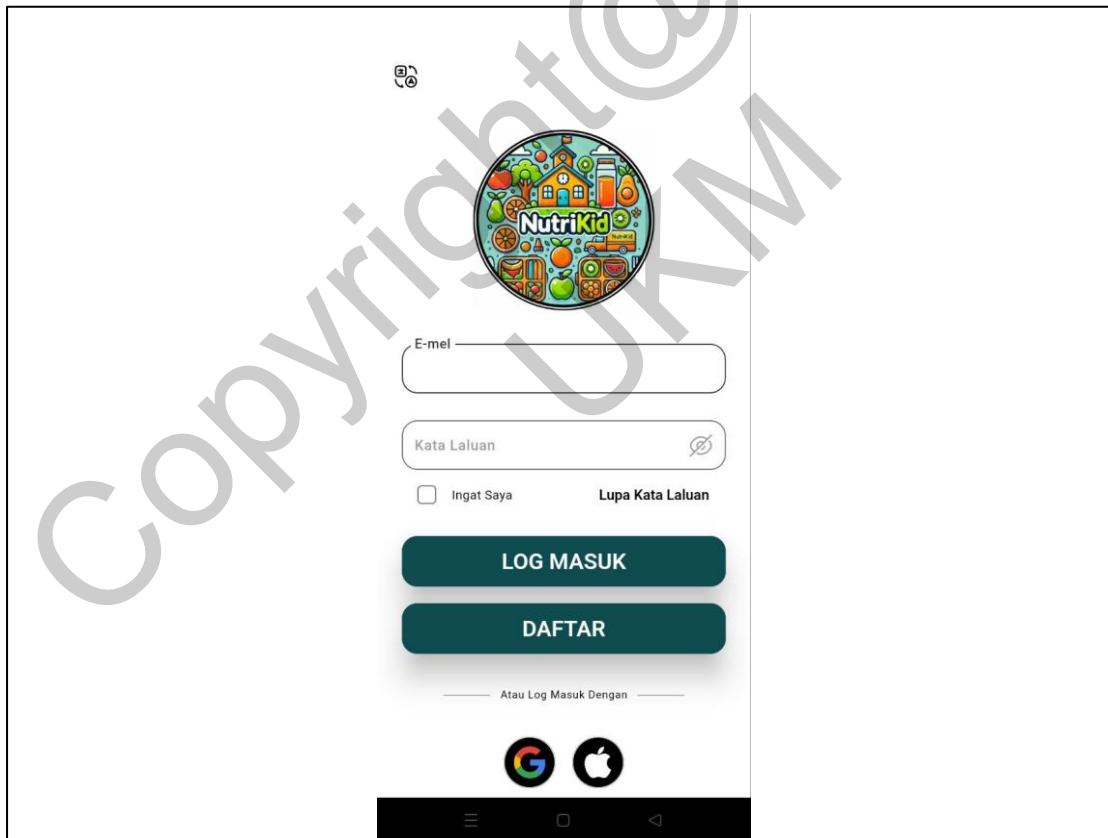
Jadual 1 Tafsiran Skala Skor Min

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

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Aplikasi *NutriKid* telah berjaya dibangunkan dan semua dokumentasinya telah dilengkapkan. Semasa proses pembangunan, aplikasi ini dibangunkan menggunakan *Flutter* dengan bahasa pengaturcaraannya yang dipanggil *Dart*. Pangkalan data yang digunakan ialah pangkalan data awan *Firebase Firestore* untuk menyimpan maklumat seperti maklumat pengguna dan makanan. *Figma* pula digunakan untuk reka bentuk antara muka aplikasi ini.

Apabila memasuki aplikasi, pengguna akan disambut dengan skrin Log Masuk. Antara muka untuk skrin log masuk adalah seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1, di mana pengguna boleh menggunakan e-mel dan kata laluan profil mereka untuk log masuk ke dalam aplikasi jika ada.



Rajah 1 Antara Muka Log Masuk

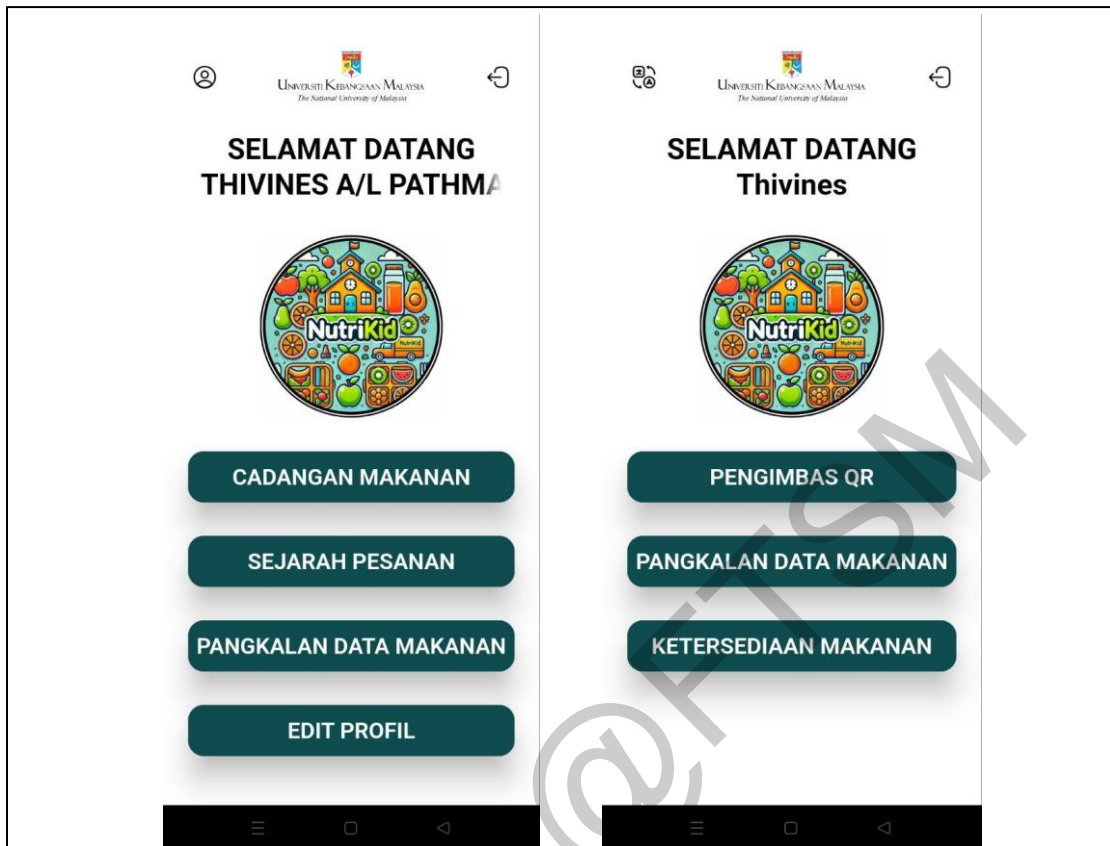
Untuk mula menggunakan aplikasi, pengguna perlu mendaftar profil terdahulu dengan menekan butang 'Daftar'. Ini akan membawa pengguna ke skrin Pendaftaran seperti yang ditunjuk pada Rajah 2, di mana pengguna perlu mengisi maklumat anak mereka. Selepas

mereka selesai mengisi semua ruang kosong, mereka boleh menekan ‘Daftar’ untuk mendaftar profil mereka dengan berjaya.

The image displays two screenshots of the NutriKid app's registration process. The left screenshot shows a registration form with the following fields: Nama Pengguna, Kata Laluan, Nama Anak, Tinggi (cm), Berat (kg), Jantina (Lelaki/Perempuan), Tarikh Lahir, E-mel, and Nama Sekolah. A 'DAFTAR' button is visible at the bottom. The right screenshot shows a dietary preference questionnaire with two sections: 'Adakah anak anda mempunyai sebarang alahan?' (Allergies) and 'Adakah anak anda mempunyai sebarang pilihan makanan?' (Food preferences). The allergy section includes checkboxes for Kacang tanah, Telur, Kerang, Sotong, Ikan, Udang, Susu, Gandum, Kacang soya, and Ketam. The food preference section includes checkboxes for Nasi, Ayam, Ikan, Mi, Pedas, India, Cina, and Roti. A 'DAFTAR' button is visible at the bottom.

Rajah 2 Antara Muka Pendaftaran

Apabila pengguna telah mendaftarkan profil, mereka akan dipaparkan skrin halaman utama. Seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 3, laman utama mempunyai beberapa butang yang mewakili ciri-ciri aplikasi. Pada permukaannya, terdapat 4 butang yang pengguna (ibu bapa) boleh tekan iaitu ‘Cadangan Makanan’, ‘Sejarah Pesanan’, ‘Pangkalan Data Makanan’ dan ‘Edit Profil’. Terdapat juga dua ikon pada atas aplikasi. Ikon kiri akan membenarkan pengguna untuk melihat keperluan nutrisi dan mendapatkan QR profil mereka. Ikon kanan akan membenarkan pengguna untuk log keluar daripada profil mereka. Untuk pengguna admin pula, terdapat 3 butang yang boleh ditekan iaitu ‘Pengimbas Makanan’, ‘Pangkalan Data Makanan’ dan ‘Ketersediaan Makanan’.



Rajah 3 Antara Muka Halaman Utama

Rajah 4 menunjukkan ciri/fitur pertama aplikasi iaitu edit profil. Pengguna boleh mengemaskini maklumat lama pengguna dalam halaman ini. Semua maklumat yang dikemaskini akan dikemaskini dalam pangkalan data *Firebase Firestore*.

The image displays two screenshots of the NutriKid mobile application interface. The left screenshot shows the 'Seterusnya' (Done) screen of the profile editing form, and the right screenshot shows the 'Edit Profil' (Edit Profile) screen with allergen and food preference options.

Left Screenshot (Seterusnya):

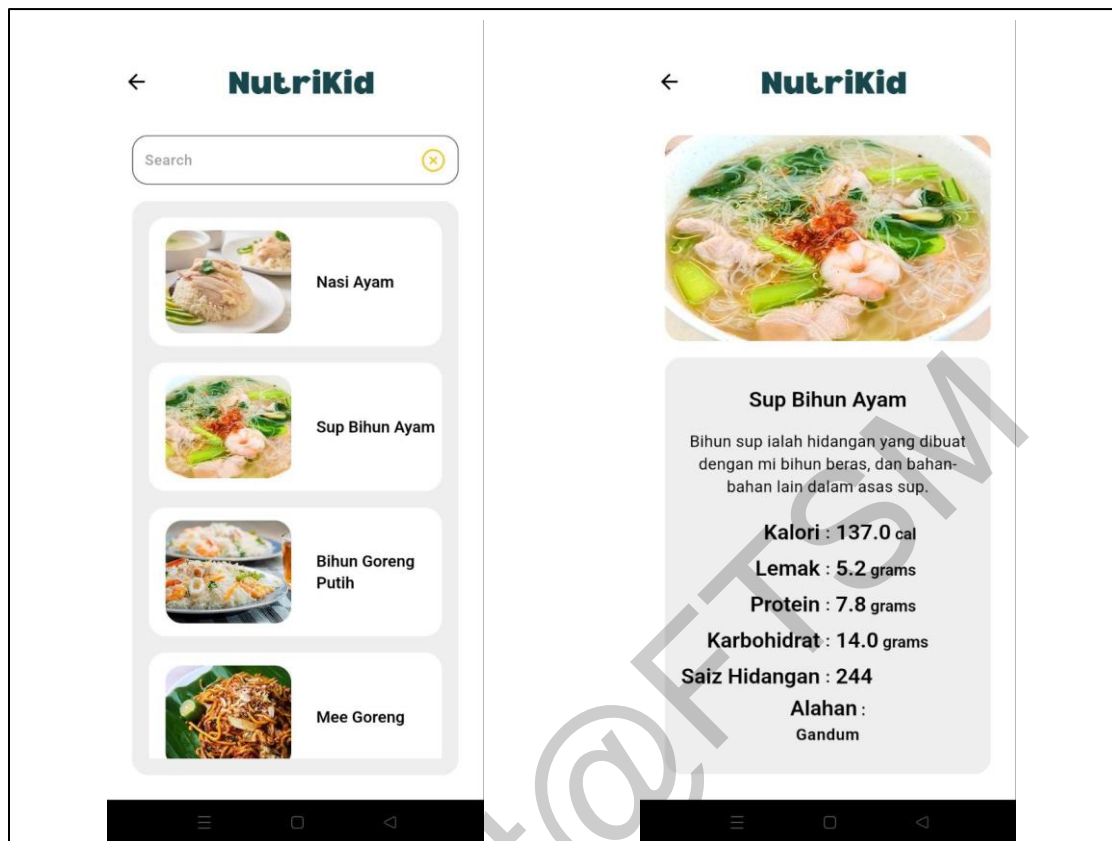
- Header: NutriKid
- Form fields:
 - Nama Pengguna: THIVINES A/L PATHMANABAN
 - Nama Anak: Malvin
 - Tinggi (cm): 170.0
 - Berat (kg): 63.0
 - Jantina: Lelaki Perempuan
 - Tarikh Lahir: 05/07/2019
 - E-mel: a189223@siswa.ukm.edu.my
 - Nama Sekolah: convent
- Button: SETERUSNYA

Right Screenshot (Edit Profil):

- Header: NutriKid
- Section: Adakah anak anda mempunyai sebarang alahan?
 - Kacang tanah
 - Telur
 - Kerang
 - Sotong
 - Ikan
 - Udang
 - Susu
 - Gandum
 - Kacang soya
 - Ketam
- Section: Adakah anak anda mempunyai sebarang pilihan makanan?
 - Nasi
 - Ayam
 - Ikan
 - Mi
 - Pedas
 - India
 - Cina
 - Roti
- Button: EDIT PROFIL

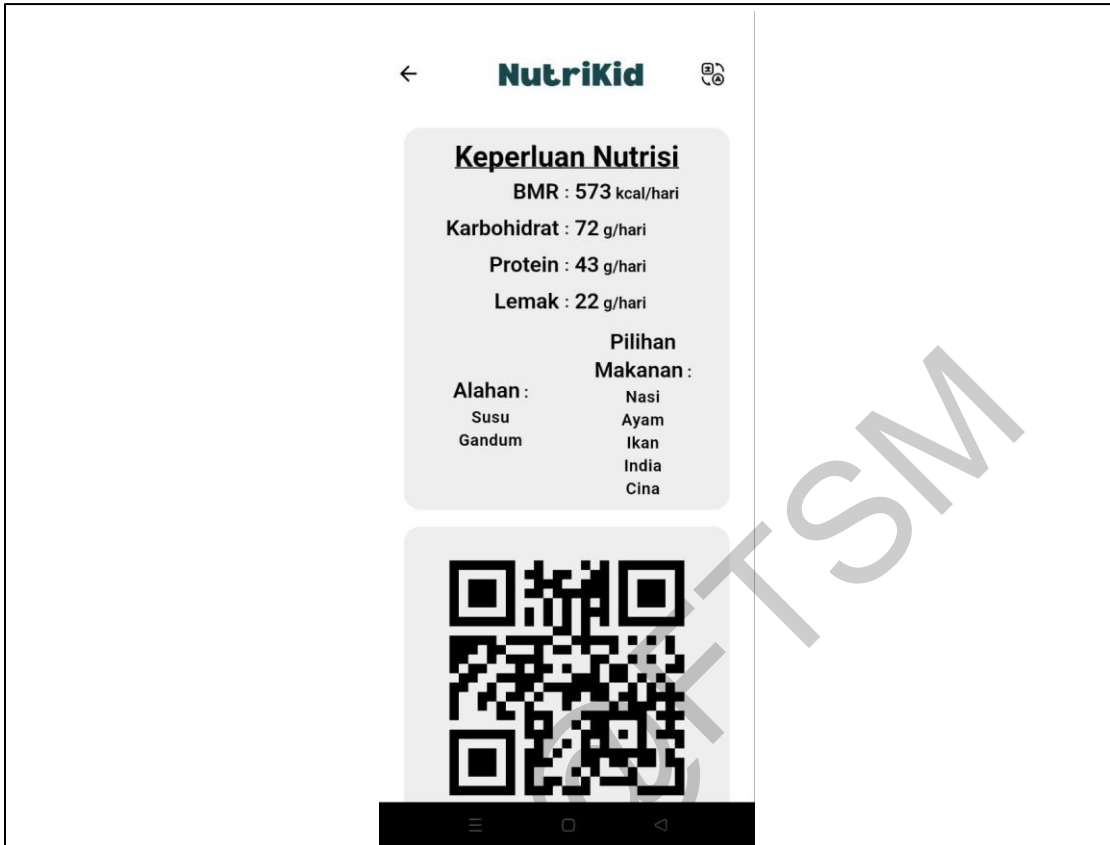
Rajah 4 Antara Muka Edit Profil

Antara muka seterusnya adalah antara muka Pangkalan Data Makanan. Melalui antara muka ini, pengguna boleh mengakses pelbagai maklumat terperinci mengenai makanan yang terdapat dalam pangkalan data. Contoh maklumat yang boleh diakses termasuk penerangan, jumlah kalori, kandungan lemak, protein, karbohidrat, saiz hidangan, dan potensi alahan yang terdapat dalam makanan tersebut. Selain itu, halaman pangkalan data makanan juga menyediakan ciri "*Search*" yang memudahkan pengguna mencari makanan tertentu dengan cepat. Pengguna juga boleh mencari makanan berdasarkan kriteria alahan, memastikan mereka dapat memilih makanan yang sesuai dengan keperluan dan sekatan diet mereka. Ciri-ciri ini direka untuk memberikan pengguna pengalaman yang lancar dan menyeluruh dalam mengurus maklumat pemakanan mereka. Rajah 5 menunjukkan rupa antara muka ini.



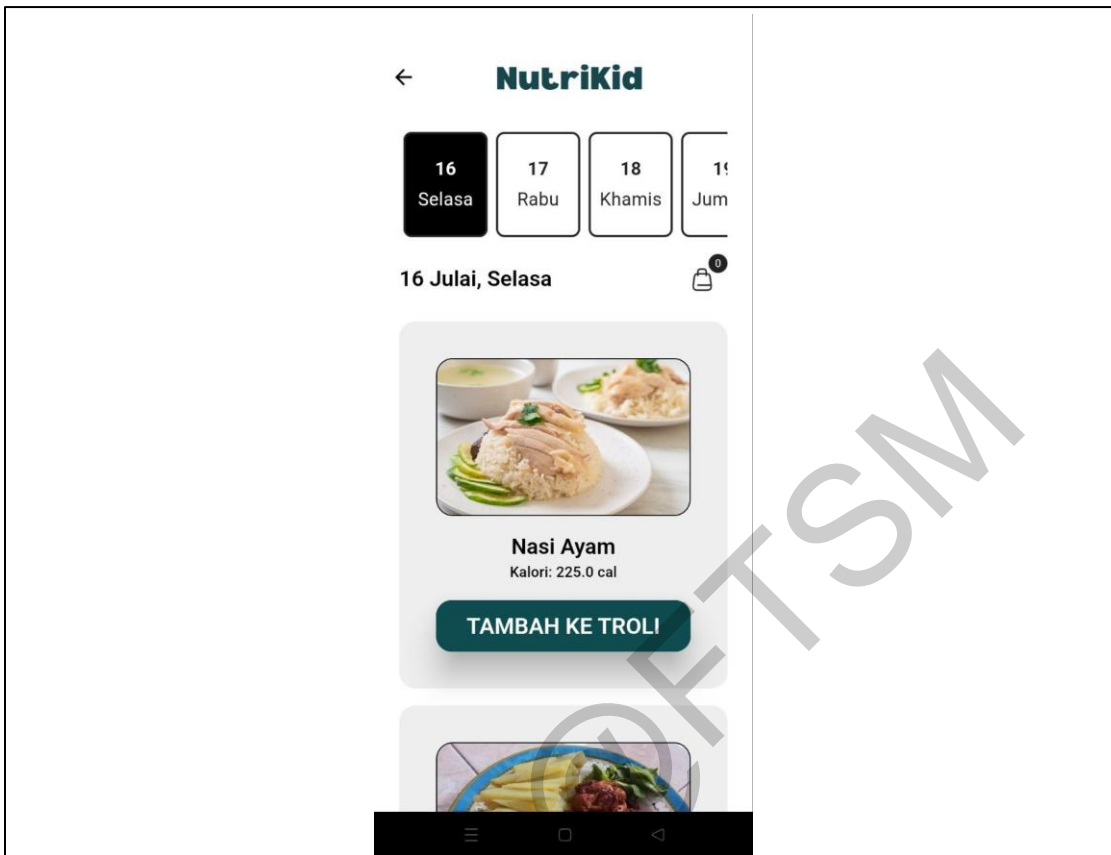
Rajah 5 Antara Muka Pangkalan Data Makanan

Antara muka seterusnya adalah antara muka profil pengguna. Antara muka ini diakses dengan pengguna klik ikon pada kiri atas halaman utama. Dalam antara muka ini, pengguna boleh melihat keperluan nutrisi, alahan, dan pilihan makanan anak mereka. Selain itu, antara muka ini juga memaparkan kod QR yang unik kepada setiap pengguna. Kod QR ini boleh digunakan oleh anak-anak mereka untuk mengambil makanan di sekolah, memastikan proses yang lebih efisien dan teratur. Rajah 6 menunjukkan antara muka profil pengguna.



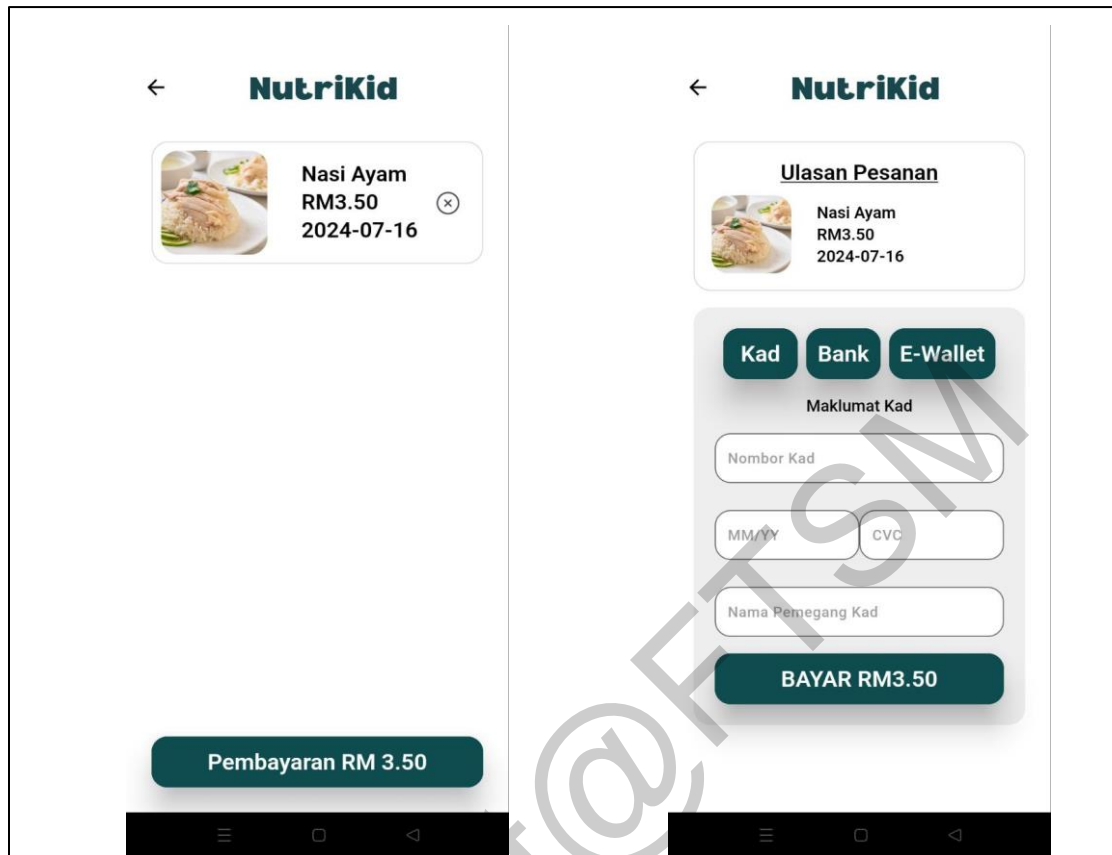
Rajah 6 Antara Muka Profil Pengguna

Selepas pengguna mengklik butang Cadangan Makanan, mereka akan dibawa ke antara muka cadangan makanan seperti dalam Rajah 7. Dalam antara muka ini, pengguna perlu memilih tarikh untuk membeli makanan. Selepas memilih tarikh, pengguna boleh memilih makanan yang mereka ingin beli dengan menekan butang “Tambah ke Troli.” Pengguna hanya dibenarkan membeli satu makanan untuk setiap hari. Selepas menambah makanan ke troli, ikon troli akan menunjukkan jumlah makanan dalam troli, memudahkan pengguna melihat bilangan item yang telah dipilih.



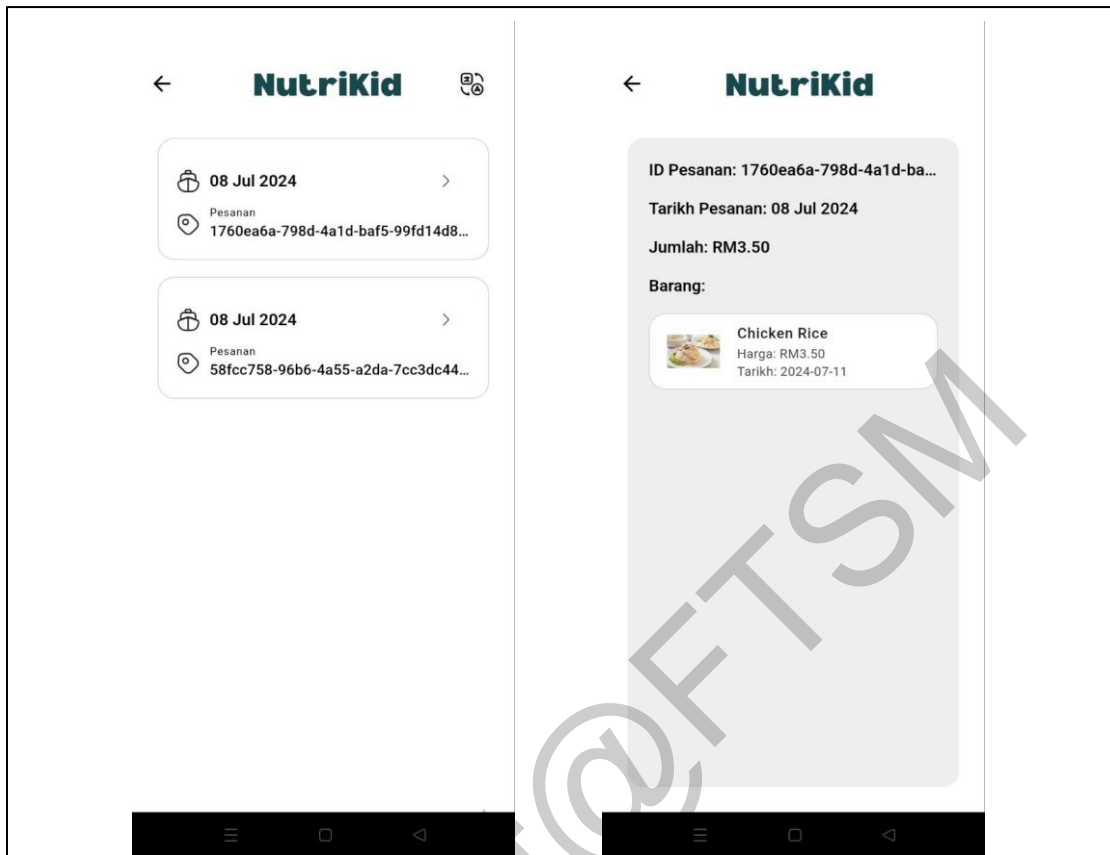
Rajah 7 Antara Muka Cadangan Makanan

Selepas pengguna memilih makanan daripada senarai cadangan makanan di antara muka sebelumnya, pengguna boleh mengklik ikon troli untuk pergi ke antara muka troli. Semua makanan yang ditambah oleh pengguna akan dipaparkan dalam antara muka ini. Pengguna juga boleh mengeluarkan makanan daripada troli pembelian jika mereka hendak menukar pilihan makanan untuk hari tertentu. Selepas itu, pengguna boleh klik pada butang pembayaran untuk ke antara muka seterusnya iaitu untuk pengguna membuat pembayaran. Pengguna boleh memilih untuk membuat pembayaran menggunakan kad, bank ataupun *e-wallet*. Selepas melakukan pembayaran, pengguna akan dibawa ke halaman utama. Rajah 8 menunjukkan dua antara muka sistem pembayaran aplikasi *NutriKid* iaitu antara muka troli dan antara muka pembayaran.



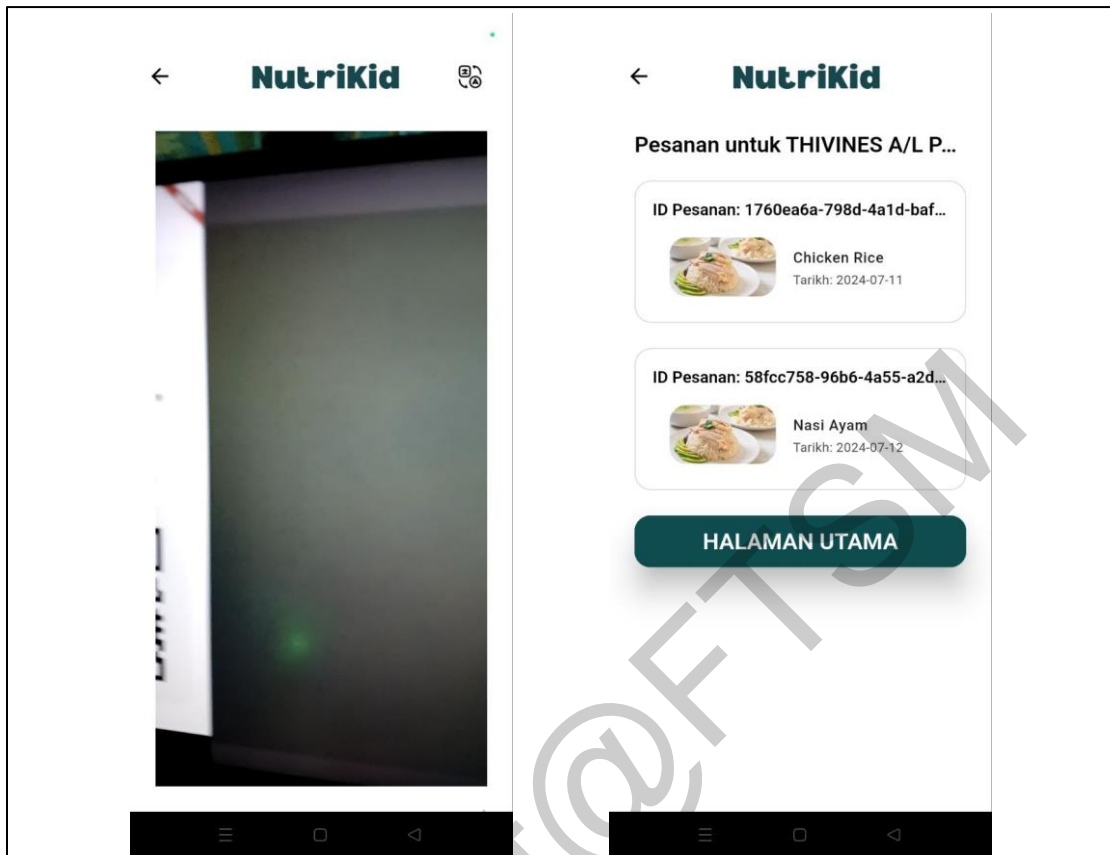
Rajah 8 Antara Muka Sistem Pembayaran

Rajah 9 menunjukkan antara muka sejarah pesanan dalam aplikasi *NutriKid*. Dalam antara muka ini, semua pesanan yang dibuat oleh pengguna dipaparkan dengan terperinci, membolehkan pengguna menyemak dan mengurus pesanan mereka dengan mudah.



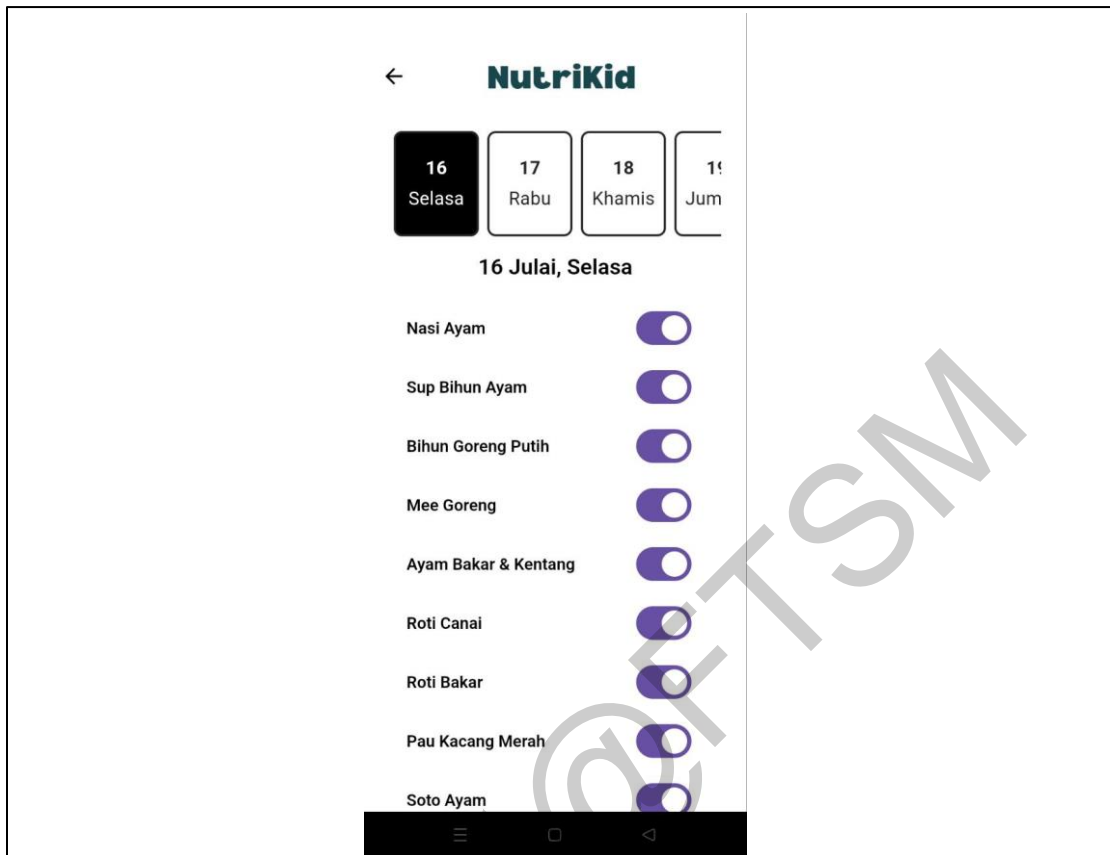
Rajah 9 Antara Muka Sejarah Pesanan

Halaman ini hanya boleh diakses oleh admin sahaja. Setelah pengguna mengklik butang pengimbas QR, antara muka ini akan membuka kamera untuk mengimbas kod QR. Setelah berjaya mengimbas kod QR, antara muka sejarah pesanan yang berkaitan dengan kod tersebut akan dipaparkan. Jika hari tersebut sama dengan tarikh pesanan, makanan tersebut akan ditandakan. Rajah 10 menunjukkan antara muka pengimbas kod QR bersama dengan sejarah pesanan yang berkaitan.



Rajah 10 Antara Muka Pengimbas QR

Rajah 11 menunjukkan antara muka ketersediaan makanan dalam aplikasi *NutriKid*, yang hanya boleh diakses oleh pengguna admin. Dalam antara muka ini, pengguna admin boleh memilih tarikh yang dipaparkan secara mendatar. Setelah memilih tarikh, mereka dapat mengaktifkan atau menonaktifkan makanan untuk tarikh tersebut berdasarkan ketersediaan makanan.



Rajah 11 Antara Muka Ketersediaan Makanan

Pengujian Kebolegunaan

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

Jadual 2 menunjukkan skor min soal selidik pengguna aplikasi *NutriKid*. Item 1, dan 6 adalah yang tertinggi dengan skor min 4.83 di mana item 3 adalah yang paling rendah dengan skor min 4.50. Walaubagaimanapun, min keseluruhan ialah 4.64 yang dianggap Tinggi kerana ia melebihi 3.65 seperti mengikut Jadual 1.

Jadual 2 Skor Min Soal Selidik Pengguna Aplikasi *NutriKid*

No	Item	Min
1	Secara keseluruhan, sejauh manakah anda berpuas hati dengan aplikasi <i>NutriKid</i> ?	4.83
2	Berapakah tahap kesukaran untuk membaca aksara pada skrin?	4.33
3	Apakah pendapat anda tentang cara maklumat disusun pada skrin?	4.5
4	Berapakah tahap kesukaran untuk belajar mengendalikan aplikasi ini?	4.66
5	Betapa mudahnya untuk anda menavigasi melalui aplikasi ini?	4.66

6	Sejauh manakah anda mengesyorkan aplikasi <i>NutriKid</i> kepada rakan atau ahli keluarga?	4.83
	Min Keseluruhan	4.64

Berdasarkan jawapan responden dan analisis yang dibuat, dapat disimpulkan bahawa kebolegunaan aplikasi ini adalah pada skala positif. Kesemua skor min soalan Skala *Likert* yang diterima dianggap tinggi kerana melebihi 3.65 dan hampir mencapai 5.00. Dapat juga disimpulkan bahawa objektif penilaian projek ini tercapai.

Cadangan Penambahbaikan

Berdasarkan batasan-batasan yang telah dikenalpasti, beberapa cadangan penambahbaikan telah dicadangkan untuk meningkatkan keberkesanan dan prestasi aplikasi di masa hadapan. Pertama, adalah penting untuk meningkatkan infrastruktur teknologi aplikasi ini. Penggunaan teknologi yang lebih canggih atau peningkatan infrastruktur sedia ada dapat memperluas kemampuan aplikasi untuk menguruskan fungsi-fungsi yang lebih kompleks dengan lebih efisien.

Selain itu, pembangunan halaman tutorial aplikasi juga merupakan langkah penting yang perlu diberi perhatian. Dengan reka bentuk antara muka tutorial yang baik, pengguna dapat mempelajari fungsi-fungsi dan ciri-ciri aplikasi dengan lebih mudah dan cepat. Ini akan membantu pengguna mengatasi sebarang kesulitan semasa menggunakan aplikasi dan meningkatkan penggunaan aplikasi secara keseluruhan.

Kepelbagaian sumber juga merupakan strategi yang boleh diambil untuk meningkatkan aplikasi ini. Pencarian sumber daya tambahan seperti pembiayaan tambahan atau kerjasama dengan pihak lain dapat membantu memperluas skop dan fungsi aplikasi. Dengan sumber daya yang mencukupi, lebih banyak ciri baru boleh ditambah dan aplikasi dapat diperbaiki untuk memenuhi keperluan pengguna dengan lebih baik.

Selain cadangan-cadangan tersebut, hasil tinjauan lengkap terhadap aplikasi mengandungi cadangan-cadangan penting untuk penambahbaikan. Ini termasuk menambah pilihan makanan, menyediakan kotak cadangan, menyokong lebih banyak bahasa, dan memberi notifikasi kepada pengguna tentang tarikh baru dan perubahan ketersediaan makanan. Langkah-langkah ini diharapkan dapat meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini telah berjaya mengembangkan aplikasi *NutriKid* yang bertujuan memudahkan pengguna untuk mendapatkan cadangan makanan yang mengikut keperluan nutrisi anak-anak mereka. Walaupun terdapat beberapa cabaran dan batasan yang dihadapi, cadangan penambahbaikan yang dicadangkan diharapkan dapat membantu meningkatkan keberkesanan dan prestasi aplikasi ini pada masa hadapan. Dengan komitmen yang berterusan

dalam pembangunan dan penambahbaikan aplikasi, aplikasi ini dijangka dapat menjadi alat yang lebih berharga dan efektif untuk membantu ibu bapa dalam pemakanan anak-anak mereka.

Kekuatan Sistem

Kekuatan aplikasi ini ialah ia menawarkan kebolehan untuk meneruskan aplikasi mereka pada komputer lain. Ini juga bermaksud sekiranya pengguna membuang aplikasi ini daripada komputer mereka dan memuat turun semula, mereka boleh menyambung progres aplikasi mereka selagi mereka ingat emel dan kata laluan profil mereka. Dari segi pembangunan, projek ini mempunyai kekuatan dalam mempunyai perkakasan yang mencukupi, termasuk alat pengawal aplikasi yang diperlukan untuk pengujian.

Kelemahan Sistem

Dalam pembangunan aplikasi *NutriKid*, terdapat beberapa batasan yang mungkin mempengaruhi prestasi dan keberkesanan aplikasi ini. Satu daripada batasan utama ialah penggunaan *Firebase* sebagai platform utama. Walaupun *Firebase* menyediakan kelebihan seperti pangkalan data secara waktu nyata dan autentikasi, ia juga mempunyai had dalam menyokong kesemua fungsi yang mungkin diperlukan oleh *NutriKid*. Ini memerlukan penyesuaian dan pemilihan teknologi yang sesuai dengan keperluan khusus aplikasi ini.

Selain itu, keterbatasan sumber daya seperti masa dan kewangan turut menjadi cabaran yang signifikan. Pembangunan aplikasi *NutriKid* memerlukan pelaburan yang besar dalam hal sumber daya manusia dan kewangan untuk memastikan semua fungsi dapat diintegrasikan dan diuji dengan teliti. Kekurangan sumber daya ini dapat membatasi kemampuan untuk melaksanakan semua ciri yang diinginkan dengan sepenuhnya.

Batasan lain yang perlu dipertimbangkan adalah variasi dalam tahap kemampuan teknikal dan pemahaman pengguna akhir terhadap aplikasi. Pengguna *NutriKid* mungkin memiliki keperluan dan harapan yang berbeza berdasarkan pengetahuan pemakanan dan keterampilan teknologi mereka. Fokus utama aplikasi ini adalah untuk menyediakan antara muka pengguna yang intuitif dan fungsi yang mudah diakses untuk memenuhi pelbagai jenis pengguna dengan efektif.

PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan kesyukuran saya kepada Tuhan kerana dengan izin-Nya, saya dapat menyiapkan projek tahun akhir untuk memenuhi syarat Ijazah Sarjana Muda Sains Komputer dengan Kepujian dengan sempurna dalam tempoh masa yang ditetapkan. Selain itu, saya turut bersyukur kerana memberikan saya kesihatan fizikal dan mental yang baik serta memberikan kesabaran untuk menghadapi segala masalah dan cabaran sepanjang persiapan projek ini.

Saya juga ingin merakamkan jutaan terima kasih kepada penyelia projek tahun akhir

saya, Ts. Dr. Nor Samsiah Sani atas segala bimbingan, dorongan, nasihat dan kritikan yang amat berharga sepanjang perjalanan menyiapkan usulan ini. Saya juga mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kerana saya mungkin tidak dapat menyiapkan projek ini dengan jayanya tanpa bantuan beliau.

Sekalung penghargaan dan terima kasih saya ucapkan kepada ibu bapa saya, Pathmanaban A/L Thangavelu dan Gethathevy A/P Selambaram, serta ahli keluarga lain atas sokongan dan dorongan yang diberikan dalam membantu saya menyiapkan projek ini. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga ditujukan kepada rakan-rakan seperjuangan atas tunjuk ajar dan bantuan yang telah diberikan sepanjang pelaksanaan projek ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada setiap individu yang telah membantu saya, sama ada secara sedar atau tidak, dalam menjayakan projek ini.

RUJUKAN

- Abdullah, N. W. F., Kamaruzaman, A. R. & Mujahid, N. F. 2022. KEPENTINGAN PENGAMBILAN SARAPAN DALAM MENINGKATKAN FOKUS PELAJAR DI SEKOLAH THE IMPORTANCE OF BREAKFAST IN ENHANCING STUDENTS'FOCUS AT SCHOOL. *In Collaboration* 2(509).
- Foo, L. H. & Tan, Y. J. 2021. Assessment of Food Quality in School Canteens: A Comparative Quantitative Study between Primary and Secondary Schools in Malaysia. *Nutrients* 13(9): 3009.
- Poh, B. K., Wong, J. E., Lee, S. T., Chia, J. S. M., Yeo, G. S., Sharif, R., Shanita, S. N., Jamil, N. A., Chan, C. M. H. & Farah, N. M. 2023. Triple burden of malnutrition among Malaysian children aged 6 months to 12 years: Current findings from SEANUTS II Malaysia. *Public Health Nutrition* 1-36.
- Shlisky, J., Mandlik, R., Askari, S., Abrams, S., Belizan, J. M., Bourassa, M. W., Cormick, G., Driller-Colangelo, A., Gomes, F., Khadilkar, A., Owino, V., Pettifor, J. M., Rana, Z. H., Roth, D. E. & Weaver, C. 2022. Calcium deficiency worldwide: prevalence of inadequate intakes and associated health outcomes. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1512(1): 10-28.

Thivines A/L Pathmanaban (A189223)

Ts. Dr Nor Samsiah Sani

Ketua Program Kepintaran Buatan
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat
Universiti Kebangsaan Malaysia