

MULTIMEDIA INTERAKTIF DALAM REKA BENTUK BUKU KESIHATAN DIGITAL BAKAL IBU

¹Nur Najwa Maslin, ¹Zurina Muda

¹Fakulti Teknologi & Sains Maklumat
43600 Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstrak

Kemajuan teknologi kini berkembang pesat seantero dunia termasuk Malaysia dalam pendidikan, kesihatan, dan lain-lain. Namun begitu, Buku Rekod Kesihatan Ibu berbentuk fizikal masih digunakan oleh wanita mengandung dan petugas kesihatan. Buku Rekod Kesihatan Ibu ini berisiko untuk hilang atau rosak, kandungan teks kurang dan terhad tanpa maklumat tambahan, khususnya bagi wanita yang pertama kali hamil. Carta pergerakan bayi juga sukar ditanda secara tepat akibat kekangan yang dihadapi oleh wanita mengandung. Bagi menangani isu ini, pendekatan Multimedia Interaktif dicadangkan dalam pembangunan Reka Bentuk Buku Kesihatan Digital Bakal Ibu yang dikenali sebagai MamaSihat. Aplikasi ini bertujuan menggantikan Buku Rekod Kesihatan Ibu manual dengan sistem rekod digital yang lebih selamat, mudah diakses dan dari mana sahaja melalui pangkal data awan. Aplikasi MamaSihat menggunakan pendekatan infografik menarik dan interaktif untuk menyampaikan maklumat kehamilan yang lebih mesra pengguna. Aplikasi ini juga menawarkan capaian masa nyata kepada rekod kesihatan serta notifikasi automatik untuk mengingatkan jadual temujanji. Objektif kajian ini ialah untuk menghasilkan rekod kesihatan digital yang menyimpan semua maklumat kesihatan wanita mengandung dengan selamat, terjamin dan mudah dicapai; mengaplikasi reka bentuk antara muka interaktif, dan untuk modul Pusat Ilmu Mama, infografik memudahkan capaian maklumat kesihatan dan kehamilan; dan menilai kebolegunaan aplikasi MamaSihat. MamaSihat dibangunkan khusus buat wanita mengandung dan petugas kesihatan di Malaysia. Aplikasi ini selaras dengan Matlamat Pembangunan Lestari (SDG) 3: kehidupan sihat dan kesejahteraan untuk semua. Aplikasi ini menerapkan pengalaman pengguna (UX) dan menyediakan pilihan Bahasa Melayu dan Inggeris. Metodologi Agile digunakan dalam pembangunan untuk memastikan proses yang lebih fleksibel dan berkesan. Hasil kajian mendapati aplikasi MamaSihat mendapat skor min kebolegunaan 4.33, menunjukkan ia mesra pengguna dan berkesan. Maka, pembangunan Aplikasi MamaSihat ini mampu memudahkan wanita mengandung dalam mengurus kesihatan mereka dengan lebih efisien, meningkatkan pengetahuan tentang kehamilan, serta memastikan rekod kesihatan yang lebih selamat dan mudah diakses pada bila-bila masa.

Kata Kunci : Kehamilan, Rekod Kesihatan Digital, Infografik Interaktif

Abstract

Technological advancements are rapidly evolving worldwide, including in Malaysia, in areas such as education, healthcare, and others. However, the physical Maternal Health Record Book is still widely used by pregnant women and healthcare personnel. This physical book is at risk of being lost or damaged, contains limited and minimal text without additional information, particularly for women experiencing pregnancy for the first time. The baby movement chart is also challenging to record accurately due to constraints faced by pregnant women. To address these issues, an Interactive Multimedia approach is proposed in the development of a digital version of the Maternal Health Record Book, known as MamaSihat. This application aims to replace the manual Maternal Health Record Book with a digital record system that is safer, more accessible, and available anytime through cloud-based storage. MamaSihat incorporates engaging and interactive infographics to present pregnancy information in a more user-friendly manner. It also provides real-time access to health records and automated notifications to remind users of their appointment schedules. The objective of this study is to develop a digital health record system that securely stores all pregnancy-related health information, applies an interactive user interface design, and, through the Mama Knowledge Center module, uses infographics to facilitate access to health and pregnancy information, as well as to evaluate the usability of the MamaSihat application. MamaSihat is specifically designed for pregnant women and healthcare personnel in Malaysia. This application aligns with Sustainable Development Goal (SDG) 3: ensuring healthy lives and promoting well-being for all at all ages. It incorporates user experience (UX) principles and provides language options in both Malay and English. The Agile methodology was applied during development to ensure a more flexible and efficient process. The findings indicate that MamaSihat achieved an average usability score of 4.33, demonstrating that it is user-friendly and effective. Therefore, the development of the MamaSihat application has the potential to help pregnant women manage their health more efficiently, increase their knowledge about pregnancy, and ensure that health records are stored securely and can be accessed anytime.

Keywords : Pregnancy, Digital Health Record, Interactive Infographics

1.0 PENGENALAN

Kehamilan adalah suatu proses fisiologi yang dialami oleh seorang wanita selepas proses persenyawaan telur oleh sperma yang membawa perubahan kepada individu dan persekitarannya (Wati, Sari, & Fitri, 2023). Proses hamil kebiasaannya berlaku selama 40 minggu dan mempunyai tiga trimester. Pada minggu pertama trimester pertama, tahap hormon oestrogen dan progesterone akan berubah dan menyebabkan wanita hamil mula berhenti datang bulan dan mengalami perubahan fisiologi badan. Pada minggu ketiga belas trimester kedua, kebiasaannya ujian pengimbasan tiub neutral akan dilakukan oleh pakar. Hal ini dijalankan supaya dapat mengesan kecacatan genetik sekiranya ada. Jika terdapat tanda-tanda abnormal, ujian invasif seperti pengambilan sampel air ketumban akan dijalankan. Ketika trimester kedua juga, jantina bayi sudah boleh diimbis dan perkembangan organ seperti jantung bayi sudah mula berdegup, paru-paru berkembang dan pankreas mula bekerja. Semasa trimester ketiga,

wanita mengandung perlu lebih bersedia kerana terdapat beberapa bayi keluar lebih awal dari minggu keempat puluh. Namun, ada juga wanita mengandung yang perlu diberikan ubat disebabkan bayi yang tidak keluar walaupun sudah lebih 40 minggu (Proses Perkembangan Janin Dalam Kandungan Mengikuti Minggu - DoctorOnCall, n.d.). Setiap wanita mengandung akan mengalami pengalaman berbeza daripada yang lain. Setelah proses melahirkan bayi, wanita mengandung akan melalui proses postnatal. Ketika tempoh masa ini, mereka perlulah menjaga diri dengan rapi tidak kira dari segi jasmani mahupun rohani (Dol et al., 2022).

Di Malaysia, wanita mengandung perlu membuka Buku Rekod Kesihatan Ibu tidak kira sama ada klinik kerajaan atau swasta. Buku Rekod Kesihatan Ibu atau lebih dikenali sebagai *Buku Pink* ini perlu dibuka dengan kadar segera selepas mereka tahu tentang kehamilan mereka. *Buku Pink* akan digunakan sepanjang kehamilan dan postnatal. Buku ini telah dikeluarkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) dan digunakan oleh petugas kesihatan sejak 1993. Buku Rekod Kesihatan Ibu ini bertujuan untuk memastikan penjagaan kesihatan ibu dan bayi berjalan dengan lancar (Panduan et al., 2020). Seiring dengan perkembangan teknologi, pendekatan multimedia interaktif dapat digunakan untuk mendigitalkan Buku Rekod Kesihatan Ibu agar dapat dimanfaatkan secara lebih berkesan dan mempunyai ciri mesra pengguna. Buku digital ini dibangunkan sebagai satu aplikasi yang diberi nama MamaSihat.

Kepentingan kajian ini ialah untuk meningkatkan kualiti penjagaan kesihatan wanita hamil dengan memperkenalkan aplikasi MamaSihat, yang bakal menggantikan Buku Rekod Kesihatan Ibu. Bukan itu sahaja, kemajuan teknologi digital yang berkembang pesat membuka peluang dalam meningkatkan penjagaan kesihatan melalui rekod elektronik yang lebih sistematik, selamat dan mudah dicapai dari mana sahaja. Kekurangan sistem manual boleh menjejaskan kualiti penjagaan wanita mengandung, terutamanya jika buku fizikal hilang. Oleh itu, aplikasi MamaSihat bukan sahaja menawarkan penyelesaian kepada masalah penyimpanan rekod, tetapi juga berperanan sebagai panduan penting dalam pemantauan kesihatan wanita mengandung sepanjang tempoh kehamilan.

2.0 KAJIAN LITERATUR

Penggunaan teknologi digital dalam bidang kesihatan semakin meluas, terutamanya dalam pembangunan aplikasi mudah alih bagi membantu ibu hamil mengurus kesihatan mereka. Kajian oleh Nor Liyana, Habibah dan Azliza (2021) menekankan bahawa aplikasi mudah alih dapat memberikan maklumat kesihatan dengan lebih cepat dan efisien, serta membolehkan pengguna memantau kesihatan secara sendiri. Aplikasi kehamilan juga menyumbang kepada kesedaran dan pendidikan kesihatan, termasuk sokongan emosi dan sosial kepada bakal ibu.

Pelbagai aplikasi kehamilan seperti *theAsianparent*, *Pregnancy+*, dan *What to Expect* menyediakan pelbagai fungsi, antaranya penjejak perkembangan janin, peringatan janji temu, dan artikel kesihatan. Namun, kajian menunjukkan bahawa sebahagian besar aplikasi ini kurang menekankan aspek interaktif serta tidak berpaksikan kandungan tempatan seperti yang terdapat dalam Buku Rekod Kesihatan Ibu Malaysia. Menurut Masitah (2016), penggunaan multimedia interaktif yang merangkumi teks, grafik, audio dan video dapat meningkatkan minat dan kefahaman pengguna dalam menyerap maklumat kesihatan.

Reka bentuk antara muka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) yang baik sangat penting dalam pembangunan aplikasi mudah alih kesihatan. Nielsen (1995) mencadangkan 10 heuristik kebolegunaan seperti konsistensi, fleksibiliti dan estetika minimal sebagai panduan dalam membina aplikasi yang mudah digunakan. Dalam konteks aplikasi untuk ibu hamil, UI yang ringkas, mesra pengguna dan intuitif sangat diperlukan untuk memastikan maklumat kesihatan dapat diakses dengan mudah, terutamanya oleh pengguna yang kurang celik teknologi. Kajian oleh Norman (2013) menyatakan bahawa reka bentuk yang baik harus selari dengan model mental pengguna bagi mengurangkan kekeliruan.

Tambahan itu, Krug (2014) menjelaskan bahawa "jangan buat saya berfikir" adalah prinsip utama dalam reka bentuk web dan aplikasi. Ini bermakna aplikasi kesihatan perlu menyampaikan maklumat dan fungsi dengan cara yang jelas, mudah dan tidak membebankan pengguna. Penekanan kepada reka bentuk ini penting agar pengguna dapat fokus kepada kandungan dan bukan tertumpu kepada cara menggunakannya.

Model pembelajaran experiential oleh Kolb (1984) juga relevan dalam pembangunan aplikasi pendidikan kesihatan. Model ini melibatkan empat fasa: pengalaman konkrit, pemerhatian reflektif, konseptualisasi abstrak dan eksperimen aktif. Dengan mengaplikasikan model ini, aplikasi kesihatan dapat disusun secara logik dan interaktif supaya pengguna dapat

belajar melalui pengalaman langsung dan refleksi terhadap maklumat yang diterima. Pendekatan ini membolehkan pengguna terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran digital.

Kajian oleh Idris et al. (2021) menekankan bahawa integrasi kandungan tempatan seperti maklumat dari Buku Rekod Kesihatan Ibu adalah penting dalam pembangunan aplikasi kesihatan di Malaysia. Kandungan ini bukan sahaja relevan dengan keperluan pengguna tempatan, malah mematuhi garis panduan kesihatan yang ditetapkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM). Kajian turut mencadangkan penggunaan grafik dan animasi sebagai alat bantu visual bagi meningkatkan pemahaman ibu hamil mengenai kesihatan mereka.

Secara keseluruhannya, kajian literatur menunjukkan keperluan terhadap aplikasi multimedia interaktif yang bukan sahaja menarik dan mesra pengguna, tetapi juga menyampaikan maklumat yang tepat, relevan serta mudah difahami. Berdasarkan kajian-kajian terdahulu, aplikasi MamaSihat dibangunkan dengan pendekatan yang menumpukan kepada kandungan tempatan, penggunaan elemen multimedia interaktif, serta reka bentuk yang mematuhi prinsip UI/UX moden. Tujuannya adalah untuk memberi pengalaman penggunaan yang efektif kepada bakal ibu dalam mengakses dan memahami maklumat kesihatan mereka dengan lebih mudah dan berkesan.

3.0 METODOLOGI

Pembangunan aplikasi Multimedia Interaktif Buku Kesihatan Digital Bakal Ibu menggunakan pendekatan metodologi Agile yang merangkumi enam fasa utama: perancangan, analisis, reka bentuk, pembangunan, pengujian dan pelaksanaan. Penekanan diberikan kepada reka bentuk teknikal sistem yang meliputi spesifikasi seni bina, pangkalan data, algoritma, dan antara muka pengguna. Pendekatan ini memastikan reka bentuk yang dibangunkan selaras dengan keperluan fungsian dan bukan fungsian sistem.

3.1 Analisis Keperluan

Analisis keperluan dilakukan bagi mengenal pasti jangkaan, kekangan dan keperluan pengguna akhir terhadap sistem Multimedia Interaktif Buku Kesihatan Digital Bakal Ibu. Keperluan ini diperoleh melalui pendekatan temu bual bersama bakal pengguna. Antara keperluan utama yang dikenal pasti ialah pengguna dapat mendaftar maklumat kandungan semasa, antara muka aplikasi yang menarik, serta kandungan multimedia seperti infografik dan video berkaitan

kehamilan. Selain itu, pengguna juga memerlukan fungsi notifikasi temu janji dan rekod pergerakan janin.

Spesifikasi sistem dibahagikan kepada keperluan fungsi dan bukan fungsi. Keperluan fungsi merangkumi pelbagai ciri interaktif seperti pendaftaran, log masuk, paparan kalendar, rekod kesihatan, ruang konsultasi, pemantauan janin, jurnal, dan akses kepada bahan multimedia. Manakala, keperluan bukan fungsi memberi penekanan kepada aspek kebolegunaan seperti antaramuka mesra pengguna, prestasi aplikasi yang pantas, serta kawalan akses terhadap kemas kini maklumat.

Dari segi keperluan teknikal, pembangunan aplikasi menggunakan komputer riba berprestasi tinggi dan perisian seperti Android Studio dan Canva. Pengguna akhir pula hanya memerlukan peranti telefon pintar untuk menggunakan aplikasi ini.

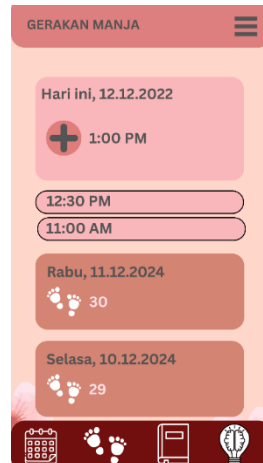
Reka bentuk antara muka ialah proses merancang antara muka pengguna bagi aplikasi atau sistem agar mudah digunakan, intuitif, dan memberikan pengalaman pengguna yang baik. Antara muka adalah platform pengguna berinteraksi dengan sistem. Reka bentuk antara muka ini bertujuan untuk memastikan interaksi berlaku secara efisien dan mudah.

Bagi aplikasi Multimedia Interaktif Buku Kesihatan Digital Bakal Ibu, MamaSihat, reka bentuk antara muka telahpun dibangunkan berdasarkan keperluan pengguna dan prinsip mesra pengguna. Reka bentuk ini menekankan susun atur yang kemas, penggunaan ikon yang jelas, serta pemilihan warna yang sesuai bagi memastikan keterbacaan dan kemudahan navigasi bagi bakal ibu.

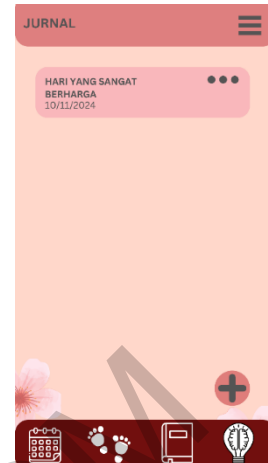
Rajah 1 hingga rajah 6 merupakan contoh antara muka aplikasi MamaSihat.



Rajah 1 : Antara Muka Pendaftaran



Rajah 2 : Antara Muka Gerakan Janin



Rajah 3 : Antara Muka Jurnal



Rajah 4 : Antara Muka Pusat Ilmu Mama



Rajah 5 : Antara Muka Kalendar



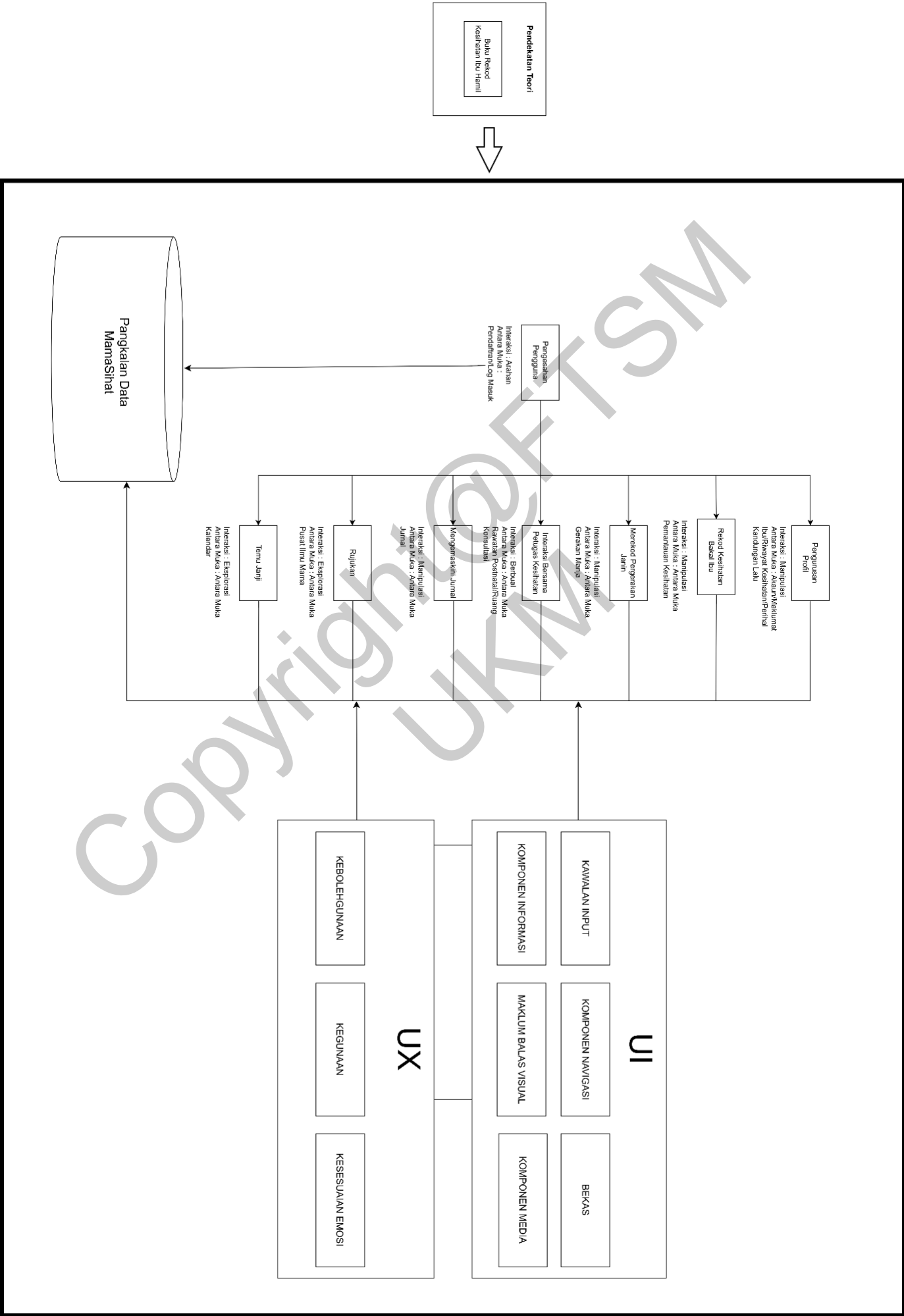
Rajah 6 : Antara Muka Ruang Konsultasi

3.2 Reka Bentuk Model Konseptual

Model konseptual adalah representasi abstrak yang digunakan untuk memahami, menjelaskan dan menggambarkan bagaimana suatu sistem atau proses bekerja. Ia biasanya berbentuk diagram, grafik, atau keterangan teks yang memberikan pandangan keseluruhan tanpa terlalu banyak penerangan teknikal. Tujuan model konseptual ini ialah bagi memudahkan pemahaman sistem, menyediakan asas untuk perancangan dan reka bentuk, menggambarkan hubungan antara entiti dan proses, membantu dalam komunikasi antara pihak berkepentingan, dan menyokong analisis masalah dan keperluan (Gary B. Shelly, 2014).

Aplikasi kesihatan ini menggunakan teori Reka Bentuk Antara Muka Pengguna, *User Interface Design* yang memastikan aplikasi mesra pengguna dan mudah diakses oleh bakal ibu dan petugas kesihatan. Aplikasi MamaSihat boleh memanfaatkan reka bentuk antara muka pengguna dengan mewujudkan antara muka yang mesra pengguna dengan navigasi yang mudah dan grafik yang jelas. Rajah 7 merupakan model konseptual.

Copyright@FTSM
UKM



*Rajah 7 : Model Konseptual***4.0 HASIL****4.1 Pembangunan Aplikasi**

Proses pembangunan aplikasi MamaSihat dilaksanakan menggunakan AndroidStudio dan Firebase, dua perisian popular dalam pembangunan aplikasi mudah alih. Proses pembangunan dimulakan dengan fasa reka bentuk dimana idea dan keperluan sistem ditentukan. Dalam fasa ini penciptaan dan pencarian elemen visual untuk digunapakai dalam aplikasi telah dilakukan dengan menggunakan alatan seperti Canva dan FlatIcon. Penggunaan bahasa Kotlin dalam fasa pengaturcaraan membolehkan pembangunan aplikasi MamaSihat dilakukan dengan lebih ringkas, selamat dan mudah diselenggara. Fasa integrasi dan ujian bertujuan memastikan setiap elemen sistem berfungsi dengan lancar melalui pelbagai kaedah pengujian. Seterusnya, penyelenggaraan dan penambahbaikan melibatkan pemantauan prestasi aplikasi serta penyesuaian berdasarkan maklum balas pengguna. Seluruh proses ini memerlukan reka bentuk yang teliti, kecekapan teknikal, dan pengujian menyeluruh bagi menjamin penghasilan aplikasi yang berkualiti tinggi.

Aplikasi ini mengandungi beberapa segmen kod penting yang menyumbang kepada fungsi teras sistem. Antaranya termasuk kod log masuk, yang membolehkan pengguna mengakses aplikasi dengan memasukkan ID pengguna dan kata laluan. Jika maklumat tidak sah dimasukkan, sistem akan memaparkan mesej ralat, manakala log masuk yang berjaya akan disahkan dengan paparan mesej yang sesuai.

Selain itu, terdapat segmen kod untuk modul kalendar, yang mengawal akses berdasarkan jenis pengguna. Pegawai kesihatan boleh menambah temu janji bagi mana-mana bakal ibu yang berdaftar, manakala pengguna biasa hanya dibenarkan melihat jadual yang telah ditetapkan. Segmen kod lain pula melibatkan pemuatan data gerakan janin daripada Firebase. Data ditapis mengikut tarikh yang dipilih dalam kalendar dan dipaparkan secara dinamik dalam bentuk senarai, membolehkan pengguna melihat rekod gerakan janin bagi tarikh tertentu sahaja.

1. Antara Muka Utama

Rajah 8 merupakan antara muka log masuk aplikasi MamaSihat di mana pengguna boleh memilih untuk log masuk sebagai bakal ibu atau petugas kesihatan. Sebaik sahaja proses log masuk berjaya, sistem akan memaparkan antara muka halaman utama kepada pengguna. Dalam

antara muka ini, jumlah gerakan janin yang telah direkodkan pada hari tersebut akan dipaparkan. Rajah 9 merupakan antara muka halaman utama.



Rajah 8 : Antara Muka Log Masuk



Rajah 9 : Antara Muka Halaman Utama

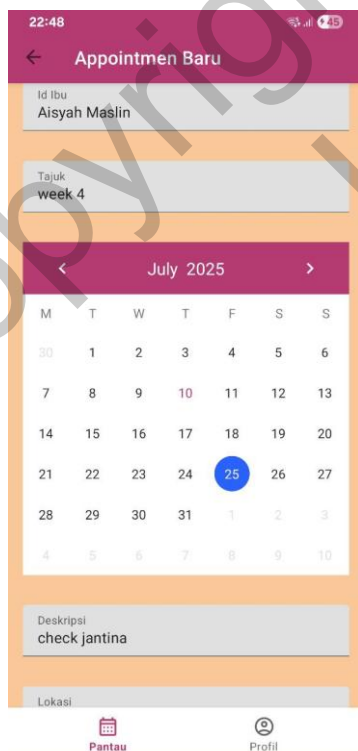
2. Antara Muka kalendar

Antara muka kalendar terbahagi kepada dua iaitu antara muka untuk bakal ibu dan juga petugas kesihatan. Bakal ibu hanya boleh melihat senarai temu janji yang telah dimasukkan oleh petugas kesihatan sahaja. Rajah 10 merupakan antara muka kalendar bakal ibu.



Rajah 10 : Antara Muka Kalendar Bakal Ibu

Rajah 11 dan Rajah 12 merupakan antara muka kalendar bagi petugas kesihatan. Petugas kesihatan boleh menambah temu janji baru untuk bakal ibu dengan menggunakan Id Pengguna bakal ibu. Mereka boleh melihat senarai temu janji yang telah mereka uruskan.



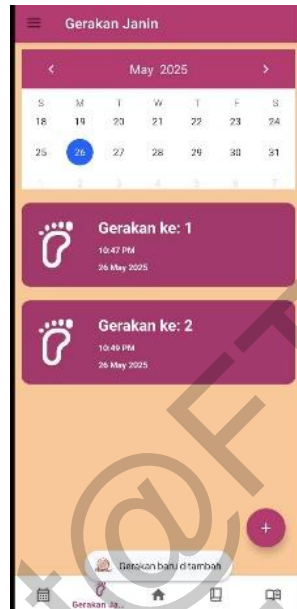
Rajah 11 : Antara Muka Kalendar Petugas Kesihatan



Rajah 12 : Antara Muka Kalendar Petugas Kesihatan

3. Antara Muka Gerakan Janin

Rajah 13 merupakan antara muka gerakan janin. Bakal ibu boleh menekan butang tambah jika merasakan gerakan pada perut. Gerakan semasa yang ditambah boleh juga dilihat pada halaman utama.



Rajah 13 : Antara Muka Gerakan Janin

4. Antara Muka Jurnal

Jurnal merupakan salah satu fungsi menarik dalam aplikasi MamaSihat yang berfungsi sebagai diari harian digital untuk bakal ibu. Melalui fungsi ini, bakal ibu boleh mencatatkan perasaan serta perubahan yang dialami pada bila-bila masa sepanjang kehamilan. Catatan yang telah dibuat boleh diakses semula dan dibaca kembali dengan menapis mengikut bulan. Rajah 14 dan Rajah 15 menunjukkan antara muka fungsi Jurnal dalam aplikasi MamaSihat.



Rajah 14 : Antara Muka Jurnal



Rajah 15 : Antara Muka Jurnal

5. Antara Muka Pusat Ilmu Mama

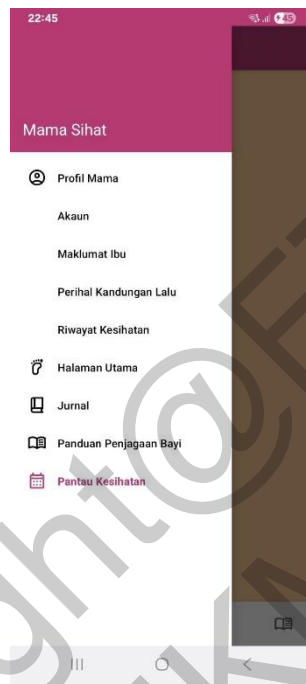
Pusat Ilmu Mama adalah perpustakaan yang berada dalam aplikasi MamaSihat. Bakal ibu boleh mencari info tentang kehamilan daripada fungsi ini. Rajah 16 merupakan antara muka Pusat Ilmu Mama.



Rajah 16 : Antara Muka Pusat Ilmu Mama

6. Profil

Fungsi Profil terletak dalam butang runtuh yang memaparkan pelbagai jenis data yang boleh disimpan oleh bakal ibu, termasuk maklumat peribadi, perihal kandungan terdahulu, dan riwayat kesihatan. Rajah 17 menunjukkan kandungan yang terdapat dalam butang runtuh aplikasi MamaSihat.



Rajah 17 : Kandungan Buntang Runtuh

Rajah 18 menunjukkan antara muka Maklumat Ibu. Modul ini menyimpan data peribadi ibu seperti nombor kad pengenalan, nama, nombor telefon, kumpulan darah, umur, dan etnik.

Rajah 18 : Antara Muka Maklumat Ibu

Seterusnya, Rajah 19 menunjukkan antara muka Perihal Kandungan Lalu. Dalam fungsi ini, pengguna yang mempunyai sejarah kehamilan terdahulu boleh mengisi maklumat berkaitan pada bahagian ini.

Rajah 19 : Antara Muka Perihal Kandungan Lalu

Akhir sekali, Rajah 20 menunjukkan antara muka Riwayat Kesihatan. Fungsi ini menyimpan data berkaitan kesihatan ibu seperti ketinggian, berat badan, kitaran haid, kumpulan darah, tekanan darah, dan jenis perancangan keluarga.

Rajah 20 : Antara Muka Riwayat Kesihatan

4.2 Penilaian Aplikasi

Pengujian sistem dilaksanakan bagi memastikan semua fungsi utama dalam aplikasi MamaSihat seperti log masuk, pendaftaran, kalendar temu janji, dan pemantauan gerakan janin berfungsi dengan baik. Pengujian fungsian dijalankan untuk mengenal pasti sebarang ralat dalam pelaksanaan sistem, manakala pengujian kebolehgunaan pula dijalankan untuk menilai kemudahan penggunaan antara muka serta kefahaman pengguna terhadap fungsi-fungsi yang disediakan. Prosedur pengujian melibatkan bakal ibu sebagai pengguna sasaran bagi memastikan aplikasi memenuhi keperluan pengguna sebenar dan memberikan pengalaman yang memuaskan.

i. Pengujian Fungsian

Pengujian fungsian dilaksanakan bagi memastikan setiap fungsi dalam aplikasi MamaSihat berjalan seperti yang diharapkan serta dapat memenuhi keperluan pengguna sasaran. Fasa ini dijalankan selepas proses pembangunan selesai dan merangkumi beberapa aspek penting iaitu perancangan ujian, reka bentuk ujian, pelaksanaan ujian, dan analisis keputusan ujian. Objektif utama pengujian ini adalah untuk memastikan sistem bebas daripada ralat kritikal, mempunyai

kebolegunaan yang baik, serta mampu memberikan pengalaman pengguna yang lancar dan efisien.

Dalam fasa perancangan ujian, fungsi-fungsi utama yang dianggap kritikal seperti pendaftaran pengguna, log masuk, kalendar, dan pemantauan gerakan janin telah dikenalpasti sebagai fokus utama. Ini kerana sebarang kegagalan pada fungsi-fungsi ini boleh menjejaskan pengalaman dan keberkesanan aplikasi secara keseluruhan. Jadual 1 di bawah menunjukkan senarai fungsi yang diuji bersama tahap risikonya:

Jadual 1 : Fungsi yang Diuji

ID Fungsi	Fungsi	Tahap Risiko
F001	Daftar	Tinggi
F002	Log Masuk	Tinggi
F009	Kalendar	Tinggi
F010	Gerakan Janin	Tinggi

Reka bentuk ujian bagi aplikasi ini menggunakan teknik *equivalent partitioning* bagi menguji pelbagai jenis input yang sah dan tidak sah bagi sesuatu fungsi. Pendekatan ini membolehkan pengujian lebih efisien kerana setiap kelas input hanya diwakili oleh satu nilai contoh. Selain itu, kaedah *use case testing* juga digunakan bagi memastikan setiap kes penggunaan yang telah dikenal pasti semasa analisis keperluan diuji dan berfungsi dengan betul.

Pelaksanaan ujian melibatkan pengguna sebenar dalam kalangan sasaran aplikasi iaitu bakal ibu dan pegawai kesihatan. Pengguna ini telah diberi tugas untuk menguji fungsi tertentu dan memberikan maklum balas terhadap keberkesanan serta kebolegunaan fungsi tersebut. Data ujian direkodkan bagi setiap interaksi pengguna dan dianalisis untuk mengenal pasti sebarang ralat atau kekurangan dalam sistem. Sebagai contoh, fungsi log masuk diuji dengan memasukkan ID dan kata laluan yang betul serta yang salah untuk memastikan sistem memberikan maklum balas yang tepat.

Keputusan ujian menunjukkan bahawa aplikasi berfungsi dengan baik pada kebanyakan modul utama. Fungsi log masuk memaparkan mesej “*Invalid Login Info*” jika maklumat yang dimasukkan tidak sah dan “*Login Successful*” jika berjaya. Modul kalendar berfungsi mengikut peranan pengguna, di mana pegawai kesihatan boleh menambah temu janji manakala bakal ibu hanya boleh melihatnya. Fungsi pemantauan gerakan janin pula berjaya memaparkan data berdasarkan tarikh yang dipilih dengan betul.

Secara keseluruhan, hasil pengujian membuktikan bahawa aplikasi *MamaSihat* memenuhi keperluan pengguna dan mencapai kriteria kebolegunaan yang ditetapkan. Tiada ralat kritikal ditemui, dan beberapa penambahbaikan kecil telah dicadangkan berdasarkan maklum balas pengguna bagi meningkatkan lagi pengalaman penggunaan aplikasi.

ii. Penilaian Kebolegunaan

Penilaian kebolegunaan merujuk kepada proses menilai sejauh mana sesuatu sistem, produk atau perkhidmatan dapat digunakan oleh pengguna dengan berkesan, cekap dan memberikan kepuasan. Proses ini biasanya melibatkan kaedah seperti borang soal selidik, ujian pengguna serta pemerhatian langsung terhadap interaksi pengguna dengan sistem. Hasil maklum balas yang diperolehi akan dianalisis untuk menilai kelebihan, kelemahan, dan mengenal pasti aspek yang memerlukan penambahbaikan. Dalam projek ini, penilaian kebolegunaan memberi tumpuan kepada pengumpulan data melalui borang soal selidik.

Objektif utama penilaian kebolegunaan ini adalah untuk menilai sejauh mana aplikasi *MamaSihat* memenuhi aspek reka bentuk antara muka (UI), pengalaman pengguna (UX), kepuasan pengguna serta keberkesanan fungsi utama dalam membantu bakal ibu menguruskan maklumat kesihatan dengan berkesan. Penilaian ini merangkumi aspek seperti kemudahan pembelajaran, kecekapan penggunaan, kemudahan mengingat, kadar ralat, dan tahap kepuasan keseluruhan terhadap aplikasi.

Instrumen yang digunakan ialah borang soal selidik yang dibangunkan dalam bentuk Google Form bagi memudahkan pengumpulan maklum balas pengguna mengenai pengalaman mereka menggunakan aplikasi *MamaSihat*. Melalui borang soal selidik yang komprehensif ini, penilaian dapat dijalankan dengan lebih teratur dan menyeluruh, bagi memastikan setiap aspek penting dipertimbangkan dalam usaha meningkatkan kualiti pengalaman pengguna.

Sampel penilaian kebolegunaan terdiri daripada sembilan orang wanita berumur antara 20 hingga 50 tahun. Walaupun bilangan responden adalah kecil, mereka mewakili kumpulan pengguna utama aplikasi *MamaSihat*. Kumpulan ini bukan sahaja berada dalam lingkungan umur yang berpotensi menggunakan aplikasi, malah sebahagian daripada mereka mempunyai pengalaman kehamilan dan pernah menggunakan Buku Rekod Kesihatan Ibu sebagai rujukan semasa menerima rawatan di klinik kesihatan. Pengalaman ini membolehkan

mereka memberi maklum balas yang lebih tepat dan bermakna tentang keberkesanan aplikasi sebagai platform digital untuk membantu pengurusan maklumat kesihatan ibu hamil.

Prosedur penilaian kebolegunaan melibatkan beberapa langkah utama. Pertama, sembilan orang responden wanita telah dipilih melalui aplikasi WhatsApp dan diminta memuat turun aplikasi MamaSihat serta bersetuju untuk mengambil bahagian dalam kajian ini. Seterusnya, mereka menggunakan aplikasi tersebut dan mengalami sendiri fungsi-fungsinya, sambil membandingkannya dengan penggunaan Buku Rekod Kesihatan Ibu secara fizikal. Setelah mencuba aplikasi, para responden mengisi borang soal selidik yang mengandungi pelbagai soalan berkaitan aspek kebolegunaan seperti kemudahan penggunaan, kecekapan, kemudahan mengingat, kadar ralat, dan tahap kepuasan keseluruhan. Data yang dikumpul daripada soal selidik ini dianalisis secara menyeluruh untuk menilai tahap kebolegunaan sistem. Proses analisis ini membantu mengenal pasti kelebihan, kelemahan, serta aspek yang memerlukan penambahbaikan dan seterusnya menjadi panduan dalam meningkatkan mutu aplikasi supaya lebih intuitif serta memenuhi keperluan pengguna.

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan mengira julat skor min bagi keseluruhan data. Jadual 2 menunjukkan skala interpretasi skor min yang digunakan (Muda & Abdul Rashid, 2022).

Jadual 2 : Skala Interpretasi Min

Julat Skor Min	Interpretasi
1.00-2.32	Rendah
2.33-3.65	Sederhana
3.66-5.00	Tinggi

Bagi penilaian kebolegunaan, soalan dalam borang soal selidik dijawab menggunakan skala Likert 5 mata, iaitu: 1 – Sangat Tidak Setuju, 2 – Tidak Setuju, 3 – Neutral, 4 – Setuju, dan 5 – Sangat Setuju. Pemerhatian yang dibuat direkodkan dalam Google Form dan Spread Sheets berdasarkan aspek seperti kemudahan pembelajaran, kecekapan, kemudahan mengingat, kadar ralat, dan kepuasan keseluruhan terhadap aplikasi. Jadual 3 menunjukkan keputusan penilaian kebolegunaan bagi setiap aspek tersebut.

Jadual 3 : Keputusan Penilaian Kebolegunaan

No	Item	
Mudah Belajar		
1	Aplikasi ini mudah difahami walaupun pertama kali digunakan	4.33
2	Arahan dan susun atur dalam aplikasi membantu saya memahami fungsinya dengan cepat.	4.44
3	Saya tidak memerlukan banyak latihan untuk menguasai aplikasi ini.	4.67
4	Saya boleh menggunakan fungsi asas aplikasi dengan mudah tanpa bantuan orang lain.	4.56
Min		4.5
Kecekapan		
1	Saya dapat melengkapkan tugas dengan cepat menggunakan aplikasi ini.	4.44
2	Navigasi antara menu dalam aplikasi adalah lancar dan tidak mengelirukan.	4.22
3	Aplikasi ini membantu saya menjimatkan masa dalam mengurus maklumat kesihatan.	4.44
4	Fungsi yang disediakan membolehkan saya bekerja dengan lebih cekap.	4.44
Min		4.39
Mudah Ingat		
1	Saya mudah mengingat cara menggunakan aplikasi selepas beberapa lama tidak menggunakannya.	4.22
2	Saya boleh mencari semula fungsi penting dalam aplikasi tanpa masalah.	4.11
3	Simbol dan ikon dalam aplikasi mudah diingat.	4.44
4	Saya yakin untuk menggunakan aplikasi ini walaupun selepas tempoh masa tidak menggunakannya.	4.44
Min		4.3
Ralat		
1	Aplikasi jarang mengalami masalah teknikal atau ralat semasa digunakan.	4
2	Saya boleh memulihkan kesilapan dengan mudah tanpa bantuan orang lain.	4.11
3	Saya jarang merasa terganggu oleh sebarang masalah teknikal dalam aplikasi.	3.89
4	Aplikasi berfungsi dengan baik tanpa gangguan yang menjejaskan penggunaannya.	4.11
Min		4.03
Kepuasan		
1	Saya berasa puas hati dengan keseluruhan pengalaman menggunakan aplikasi MamaSihat.	4.33
2	Saya yakin untuk menggunakan aplikasi ini setiap hari.	4.44
3	Saya akan mengesyorkan aplikasi ini kepada bakal ibu dan petugas kesihatan lain.	4.56
4	Saya rasa aplikasi ini memenuhi keperluan saya dengan baik.	4.33
Min		4.41

Jadual 4 menunjukkan skor min purata setiap aspek dan skor min keseluruhan penilaian kebolegunaan.

Jadual 4 : Skor Min Keseluruhan

No	Aspek	Min	Interprestasi
1	Mudah Belajar	4.5	Tinggi
2	Kecekapan	4.39	Tinggi
3	Mudah Ingat	4.3	Tinggi
4	Ralat	4.03	Tinggi
5	Kepuasan	4.41	Tinggi
Min Keseluruhan		4.33	Tinggi

Aspek mudah belajar mencatatkan skor min yang tinggi iaitu 4.50, menunjukkan bahawa kebanyakan pengguna berpendapat aplikasi MamaSihat sangat mudah untuk digunakan dan dipelajari. Ciri-ciri antara muka yang mesra pengguna serta susun atur yang intuitif telah membantu pengguna memahami fungsi aplikasi dengan cepat. Aspek kecekapan pula memperoleh 4.39 yang juga berada pada tahap tinggi. Ini menunjukkan aplikasi mampu berfungsi dengan cekap dalam memenuhi keperluan pengguna, namun masih terdapat ruang untuk penambahbaikan bagi memastikan aplikasi lebih pantas dan efisien ketika digunakan dalam pelbagai situasi.

Seterusnya, aspek mudah ingat mencatatkan skor min 4.30. Hasil ini menunjukkan bahawa aplikasi berjaya membantu pengguna mengingati maklumat dan fungsi dengan mudah, yang merupakan satu kekuatan penting untuk memastikan pengguna dapat menggunakan aplikasi secara berterusan tanpa kekeliruan. Aspek ralat juga menunjukkan skor min yang tinggi iaitu 4.03. Ini menandakan bahawa aplikasi MamaSihat jarang mengalami masalah teknikal atau ralat yang mengganggu pengalaman pengguna. Kebolehpercayaan sistem adalah salah satu faktor yang menyumbang kepada keyakinan pengguna terhadap aplikasi ini.

Akhir sekali, aspek kepuasan mendapat skor min 4.41, menunjukkan tahap kepuasan pengguna yang sangat baik terhadap keseluruhan pengalaman menggunakan aplikasi. Kepuasan ini mencerminkan kejayaan aplikasi dalam memenuhi keperluan dan jangkaan pengguna. Secara keseluruhan, penilaian kebolehgunaan aplikasi MamaSihat mencapai prestasi yang cemerlang dengan skor min keseluruhan 4.33 pada tahap tinggi. Walaupun kebanyakan aspek telah menunjukkan hasil yang positif, penambahbaikan pada aspek ralat boleh dilakukan untuk meningkatkan lagi prestasi aplikasi dan memastikan pengalaman pengguna yang lebih lancar dan responsif.

5.0 KESIMPULAN

Secara keseluruhan, kajian ini telah berjaya membangunkan aplikasi MamaSihat, iaitu sebuah Buku Kesihatan Digital untuk Bakal Ibu yang berasaskan pendekatan multimedia interaktif. Aplikasi ini dibangunkan dengan matlamat untuk menggantikan penggunaan Buku Rekod Kesihatan Ibu secara fizikal melalui rekod digital yang lebih mudah diakses, selamat dan mesra pengguna.

Pembangunan aplikasi ini telah memenuhi ketiga-tiga objektif kajian. Pertama, dari aspek teknikal, aplikasi ini berjaya merealisasikan keperluan menghasilkan sistem rekod kesihatan digital yang selamat dan menyeluruh dengan penggunaan teknologi pangkalan data awan Firebase. Ini membolehkan maklumat perubatan disimpan dan diakses secara masa nyata oleh pengguna pada bila-bila masa melalui peranti mudah alih. Kedua, antara muka aplikasi direka bentuk berdasarkan prinsip reka bentuk antara muka pengguna (UI) dan pengalaman pengguna (UX) yang responsif dan konsisten. Hal ini memastikan pengguna, khususnya bakal ibu, dapat mengakses kandungan dengan mudah serta berinteraksi dengan sistem tanpa kekeliruan. Ketiga, aspek kebolegunaan aplikasi telah dinilai melalui penglibatan pengguna sebenar yang menunjukkan tahap kepuasan tinggi dari segi kemudahan penggunaan, navigasi, dan kefahaman terhadap kandungan.

Aplikasi ini memiliki beberapa kekuatan ketara, termasuk keupayaannya menggantikan sepenuhnya keperluan terhadap buku fizikal, capaian pantas dari mana-mana lokasi, serta reka bentuk antara muka yang mesra pengguna. Namun begitu, aplikasi ini turut mempunyai kekangan tertentu seperti kebergantungan kepada sambungan internet, ketiadaan fungsi komuniti pengguna, serta keperluan kepada sokongan teknikal berterusan.

Dari segi sumbangan, kajian ini telah memperluas pengetahuan dalam bidang kesihatan materniti melalui pembangunan aplikasi berpandukan kandungan rasmi Buku Rekod Kesihatan Ibu. Kajian ini turut membuktikan potensi teknologi multimedia interaktif dalam memperkukuh keterlibatan pengguna dalam penjagaan kesihatan sendiri. Di samping itu, model yang dibangunkan berpotensi untuk menjadi rujukan bagi inisiatif pendigitalan sistem rekod kesihatan di Malaysia pada masa hadapan.

Untuk penambahbaikan akan datang, beberapa cadangan telah dikenal pasti. Antaranya termasuk integrasi fungsi komuniti bagi sokongan emosi antara pengguna, penyambungan

kepada sistem kesihatan kerajaan sedia ada untuk sinkronisasi data, serta peluasan kandungan aplikasi kepada fasa pasca-kehamilan agar manfaatnya lebih menyeluruh kepada ibu dan anak.

Secara keseluruhan, aplikasi MamaSihat bukan sahaja berfungsi sebagai alternatif digital kepada buku rekod kesihatan ibu, tetapi juga menunjukkan potensi untuk menjadi platform kesihatan yang komprehensif dan inklusif. Dengan penambahbaikan berterusan, aplikasi ini berpotensi memberi impak positif terhadap pengurusan kesihatan ibu hamil di Malaysia, selari dengan perkembangan teknologi digital masa kini.

6.0 PENGHARGAAN

Saya merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Allah SWT atas segala kurniaan-Nya yang mempermudah perjalanan penyelidikan ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada penyelia saya, Dr. Zurina binti Muda atas bimbingan dan sokongan yang berterusan sepanjang kajian ini dijalankan. Saya juga menghargai segala kemudahan yang disediakan oleh Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat serta sokongan moral daripada keluarga, rakan-rakan, dan semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan penyelidikan ini.

7.0 RUJUKAN

- Ben Shneiderman. 2010. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Edisi ke-5. Pearson.
- Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Maxine Cohen & Steven Jacobs. 2016. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. Edisi ke-6. Pearson Education.
- CodeSee. 2023. Application architecture: 6 common patterns & how to choose. Diakses daripada <https://www.codesee.io/learning-center/application-architecture>
- Diraja, T. P. n.d. Undang-Undang Malaysia Akta 709 Akta Perlindungan Data Peribadi 2010.
- Dol, J., Hughes, B., Tomblin Murphy, G., Aston, M., McMillan, D. & Campbell-Yeo, M. 2022. Canadian women's experience of postnatal care: A mixed method study. Canadian Journal of Nursing Research 54(4): 497–507.
- Don Norman. 2013. The Design of Everyday Things. Edisi ke-2. Basic Books.
- Erl, T. 2013. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. Prentice Hall.
- Gary B. Shelly & Harry J. Rosenblatt. 2014. System Analysis and Design. Edisi ke-10. Cengage Learning.
- Hunt, J. 2021. Beginner's Guide to Kotlin Programming. Apress. Diakses daripada https://www.google.com.my/books/edition/Beginner_s_Guide_to_Kotlin_Programming/PCdHEAAQBAJ
- Interaction Design Foundation. 2024. What is interaction design (IXD)? Diakses daripada <https://www.interaction-design.org/literature/topics/interaction-design>
- Ionnis Deliyannis. 2012. Interactive Multimedia. BoD – Books on Demand.
- Intan Mas Ayu Shahimi. 2019. Rekod penting perlu ditanda ibu. Harian Metro, 28 November. Diakses daripada <https://www.hmetro.com.my/WM/2019/11/516976/rekod-penting-perlu-ditanda-ibu-metrotv>
- John Kolko. 2011. Thoughts on Interaction Design. Morgan Kaufmann Publishers.
- Khan, M. E. & Khan, F. 2012. A comparative study of white box, black box and grey box testing techniques. IJACSA - International Journal of Advanced Computer Science and Applications 3(6). Diakses daripada www.ijacsa.thesai.org
- Kesihatan Ibu Hamil 2020. Panduan Pengisian dan Penggunaan Buku Rekod Kesihatan Ibu.
- Manovich, L. 2002. The Language of New Media. MIT Press.
- Muda, Z. & Abdul Rashid, H. S. 2022. Developing Interactive Design for Educating Childhood Cancer Awareness. TEM Journal 11(3): 1322–1330. <https://doi.org/10.18421/TEM113-42>

- Nielson's 10 Usability Heuristics for UI Design | UXtweak. n.d. Diakses pada 16 November 2024 daripada <https://blog.uxtweak.com/usability-heuristics/>
- Parekh, R. 2013. Principles of Multimedia. Tata McGraw Hill.
- Perpustakaan Negara Malaysia. 2005. Kamus Dewan Edisi Keempat. Edisi ke-4. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Perumal, P., Husin, M. R. & Nachiappan, S. 2022. Analisis gaya kognisi dan afeksi murid dalam penulisan karangan Bahasa Melayu di sekolah rendah. Journal of Humanities and Social Sciences 4(1): 22–28. <https://doi.org/10.36079/lamintang.jhass-0401.340>
- Pregnancy Apps from What to Expect - Best Pregnancy Tracker App. n.d. Diakses pada 6 November 2024 daripada <https://www.whattoexpect.com/mobile-app/>
- Pregnancy+ 3D fetal imagery | Philips Avent. n.d. Diakses pada 6 November 2024 daripada <https://www.philips.com.my/c-e/mo/pregnancy-plus-start-better.html>
- Proses Perkembangan Janin Dalam Kandungan Mengikuti Minggu - DoctorOnCall. n.d. Diakses pada 24 Oktober 2024 daripada <https://www.doctoroncall.com.my/health-centre/kehamilan-kelahiran/penjagaan-kehamilan/proses-perkembangan-janin>
- Steve Krug. 2014. Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability. Edisi ke-3. New Rider.
- TheAsianParent. 2024. Buku rekod kesihatan bayi: Kenapa penting untuk simpan? TheAsianParent Malaysia, 31 Januari. Diakses daripada <https://my.theasianparent.com/buku-rekod-kesihatan-bayi>
- Wati, E., Sari, S. A. & Fitri, N. L. 2023. Penerapan pendidikan kesehatan tentang tanda bahaya kehamilan untuk meningkatkan pengetahuan ibu hamil primigravida di wilayah kerja UPTD Puskesmas Purwosari Kec. Metro Utara. Jurnal Cendikia Muda 3(2): 226.
- What is a Test Plan? Complete Guide With Examples | PractiTest. n.d. Diakses pada 8 Julai 2025 daripada <https://www.practitest.com/resource-center/article/write-a-test-plan/>