

Rancang Bangun Aplikasi Diet untuk Ibu Menyusui Pasca Persalinan dengan Algoritma Mifflin-St Jeor

Tinara Nathania Wiryonoputro¹, Theresia Ratih Dewi Saputri^{2*}

Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Ciputra, Surabaya

¹CitraLand CBD Boulevard, Made, Kec. Sambikerep, Kota SBY, Jawa Timur, 60219, Indonesia

email: ¹tnathania@student.ciputra.ac.id, ²theresia.ratih@ciputra.ac.id

Abstract – Pregnancy is a significant and transformative period for women, both physically and emotionally. During this time, it is crucial for expectant mothers to prioritize their own health and well-being to create a healthy environment for their growing baby. One of the physical changes that many breastfeeding mothers experience after childbirth is weight gain. Factors contributing to this include increased caloric needs, lack of sleep, reduced physical activity, and feelings of stress and fatigue due to caring for a newborn. Maintaining a healthy weight is vital to reduce the risk of various health issues and ensure the quality of breast milk for the baby. However, it is important to note that mothers should not engage in strict dieting during the postpartum period, or the puerperium, which lasts up to 40 days after delivery. During this time, mothers should gradually resume normal activities and movement. To support breastfeeding mothers in maintaining their health after childbirth, a structured and monitored approach that provides tailored information according to each stage of development is necessary. The Laav application, available for iOS, is designed to calculate and record the caloric intake of breastfeeding mothers, helping them achieve proper nutrition while maintaining an ideal weight. The application is built using the User-Centered Design (UCD) methodology and uses the Mifflin-St Jeor algorithm to calculate calories. The application is programmed in SwiftUI, a language optimized for the iOS platform.

Abstrak – Kehamilan adalah masa perubahan fisik dan emosional yang signifikan dan berharga bagi mayoritas wanita, dan penting baginya untuk menjaga kesehatan dan kesejahteraannya sendiri untuk menyediakan lingkungan terbaik bagi bayinya yang sedang tumbuh. Salah satu perubahan fisik yang sering dialami oleh ibu menyusui pasca persalinan adalah kenaikan berat badan. Beberapa faktor mengapa hal ini terjadi adalah meningkatnya kebutuhan kalori ibu menyusui, kurangnya tidur, jarang olahraga, serta rasa stres dan kelelahan karena kehadiran si kecil. Menjaga berat badan sangat penting untuk mencegah meningkatnya risiko berbagai masalah kesehatan serta menjaga kualitas ASI untuk si kecil. Namun, ibu tidak boleh melakukan diet ketat karena harus memulihkan organ reproduksi pasca melahirkan. Masa ini disebut dengan masa nifas, yaitu masa atau periode setelah persalinan hingga 40 hari setelah persalinan. Pada masa ini, ibu tetap harus mulai menggerakkan badan atau beraktivitas normal lagi secara bertahap. Berdasarkan latar belakang di atas, maka sangat dibutuhkan satu cara untuk menjaga kesehatan ibu menyusui pasca persalinan secara lebih terstruktur, terpantau, serta memberikan informasi-informasi penting sesuai dengan setiap tahapan perkembangan kondisi sang ibu. Aplikasi Laav merupakan aplikasi berbasis iOS yang dapat menghitung dan mencatat kalori untuk ibu menyusui agar dapat

membantu ibu untuk mendapatkan nutrisi yang tepat setelah masa nifas sekaligus mendorong untuk tetap memiliki berat badan yang ideal. Metode pengembangan sistem yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah metodologi *User-Centered Design* (UCD) sebagai perancangan sistem. Algoritma yang digunakan untuk menghitung kalori adalah algoritma Mifflin-St Jeor. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah SwiftUI yang dijalankan pada platform iOS.

Kata Kunci – iOS, Diet, Aplikasi Diet, Kalori, Postpartum, ASI, Mifflin-ST Jeor.

I. PENDAHULUAN

Bagi sebagian besar ibu, kehamilan adalah anugerah yang ditunggu-tunggu. Namun, kehamilan tentunya menyebabkan perubahan fisik dan emosional ibu, serta perubahan sosial dalam keluarga. Oleh karena itu, ibu dan keluarga membutuhkan dukungan dalam menyambut anggota keluarga baru seperti memantau perubahan fisik normal yang dialami ibu, asupan gizi ibu, serta pertumbuhan dan perkembangan janin. Untuk mencapai kehamilan yang sehat, kenaikan berat badan harus sesuai dengan anjuran yang telah ditetapkan, karena kenaikan berat badan yang dianjurkan selama kehamilan sangat dipengaruhi oleh berat badan ibu sebelum hamil. Kenaikan berat badan pada masa kehamilan disebut dengan *Gestational Weight Gain* (GWG). Akan tetapi, GWG yang berlebihan memberi dampak buruk pada ibu seperti kelebihan berat badan atau obesitas pada masa nifas dan seterusnya [1]. Masa nifas atau *postpartum period* adalah masa yang dimulai setelah lahirnya plasenta dan berakhir ketika alat rahim kembali ke keadaan sebelum hamil, yang berlangsung selama 6 minggu atau 42 hari [2].

Selama masa pemulihan, ibu mengalami banyak perubahan fisik yang bersifat fisiologis dan menimbulkan banyak ketidaknyamanan pada masa awal nifas, yang tidak menutup kemungkinan menjadi patologis jika tidak dilakukan pengobatan yang baik. Salah satu perubahan fisik yang dapat terlihat adalah kenaikan berat badan. Meskipun normal bagi seorang wanita untuk menambah berat badan selama kehamilan, kelebihan berat badan setelah melahirkan bisa jadi tidak sehat. Menurut survei yang dilaksanakan oleh penulis, hampir 50% dari 70 responden masih memiliki berat badan berlebih bahkan 2 tahun setelah masa persalinan.

Salah satu faktor utama mengapa ibu menyusui mengalami kenaikan berat badan ekstrem adalah rasa kelelahan pasca persalinan yang disebut dengan *postpartum fatigue* [3]. Mempertahankan berat badan yang sehat setelah kehamilan

*) penulis korespondensi: Tinara Nathania Wiryonoputro
Email: tnathania@student.ciputra.ac.id

penting bagi seorang wanita karena sejumlah alasan. Kelebihan berat badan atau obesitas dapat meningkatkan risiko berbagai masalah kesehatan, termasuk penyakit jantung, diabetes, dan tekanan darah tinggi [1]. Kondisi ini bisa sangat berbahaya bagi wanita yang baru saja melahirkan, karena dapat mempersulit pemulihan paska persalinan dan mempersulit pemulihan tubuh. Itulah mengapa penting bagi wanita untuk menjaga berat badan yang sehat setelah hamil melalui diet seimbang dan olahraga teratur. Penurunan berat badan setelah memiliki bayi memang harus dilakukan secara bertahap karena ibu masih harus menyusui. Diet terlalu ketat bisa mengurangi produksi ASI atau yang disebut dengan *lactogenesis* [4]. Ibu harus mengutamakan untuk terus bergerak secara aktif dan melakukan diet seimbang agar penurunan berat badan lebih cepat.

Masalah kelebihan berat badan menjadi perhatian karena dapat menyebabkan tidak percaya diri pada beberapa ibu juga dapat menjadi penyebab timbulnya risiko penyakit dan mengganggu produktivitas kerja untuk itu diperlukan pemantauan secara berkesinambungan melalui mempertahankan berat badan ideal atau berat badan normal. Cara pemantauan berat badan ibu menyusui berbeda karena kalori yang dibutuhkan jauh lebih banyak dan perhitungan kalori biasa tidak mencukupi. Berdasarkan latar belakang di atas, maka sangat dibutuhkan suatu cara untuk menjaga kesehatan ibu menyusui pasca persalinan secara lebih terstruktur, terpantau, dan dengan penuh kehati-hatian, memberikan berbagai informasi penting sesuai dengan setiap tahapan perkembangan kondisi sang ibu. Terdapat berbagai macam kalkulator kalori yang dapat diakses, termasuk *website* penghitung kalori untuk ibu menyusui, seperti “*Breastfeeding Calorie Counter*” di *website Omni Calculator*. Namun, tidak ada sistem pencatatan yang terstruktur agar ibu menyusui dapat memantau perkembangan kebutuhan kalori untuk setiap hari. Sedangkan, kebanyakan aplikasi hanya menyediakan kalori yang dikeluarkan apabila sedang menyusui.

Oleh karena itu, penulis ingin merancang aplikasi berbasis iOS bernama Laav yang dapat menghitung kalori harian ideal dan mencatat total kalori untuk ibu menyusui agar dapat membantu ibu mendapatkan nutrisi yang tepat setelah masa nifas sekaligus mendorong untuk tetap memiliki berat badan yang ideal. Aplikasi iOS merupakan sistem operasi seluler yang dikembangkan oleh Apple Inc. untuk perangkat iPhone, iPad, dan iPod Touch [5]. Algoritma *Basal Metabolic Rate* (BMR) yang digunakan untuk perhitungan harian kalori yang dibutuhkan seseorang untuk mendukung fungsi dasar tubuhnya adalah algoritma *Mifflin-St Jeor*. Algoritma tersebut kemudian dimodifikasi karena faktor-faktor lain yang membedakan ibu menyusui dengan orang biasa. Laav akan membantu pemantauan jumlah kalori yang dikonsumsi oleh ibu menyusui dan menganalisis apakah jumlah kalori tersebut kurang atau berlebihan untuk membantu menurunkan berat badan ibu menyusui.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Terdapat berbagai penelitian yang dapat membantu merancang aplikasi diet untuk ibu menyusui. Salah satunya adalah metode yang dikembangkan oleh [6], membahas mengenai efektivitas beberapa aplikasi penghitung kalori yang

digunakan oleh masyarakat India. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa, aplikasi penghitungan kalori dapat dikatakan berkualitas baik apabila aplikasi tersebut mengikuti pedoman nasional dan FDB yang relevan secara budaya untuk target pengguna.

Penelitian tentang kualitas diet ibu menyusui di Australia yang ditulis pada [7] membahas tentang faktor-faktor yang berperan dalam menjaga kesehatan tubuh ibu menyusui. Berdasarkan penelitian tersebut, penurunan kualitas diet terkait dengan waktu sejak melahirkan mungkin bersifat reflektif faktor umum yang diamati pada wanita di luar periode *postpartum*, seperti konflik kehidupan kerja, hambatan terkait waktu, dan preferensi makanan keluarga. Sangat penting untuk meningkatkan kualitas diet secara keseluruhan.

Tidak hanya itu, terdapat juga penelitian tentang perbandingan metode perhitungan *Resting Energy Expenditure* (REE) yang ditulis pada [8]. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui metode perhitungan paling akurat untuk memprediksi jumlah pengeluaran energi dari jaringan dan organ pada kondisi puasa maupun istirahat terhadap para atlet. Dari empat formula yaitu *Harris-Benedict*, *Mifflin-St Jeor*, *Cunningham*, *WHO/FAO/UNU*, algoritma *Mifflin-St Jeor* ditemukan sebagai persamaan prediktif terbaik dengan RMSPE terendah (275,85 kkal/hari untuk pria dan 388,34 kkal/hari untuk wanita) dan perbedaan rata-rata ($3,04 \pm 285,51$ kkal/hari untuk pria dan $185,57 \pm 353,10$ untuk wanita) pada atlet *ultra-endurance*. Sebagai kesimpulan, formula yang paling akurat untuk menghitung REE pada Wanita adalah algoritma *Mifflin-St Jeor*.

Penelitian serupa juga telah dilakukan seperti yang dikembangkan pada [9], dimana penelitian tersebut membahas mengenai aplikasi berbasis Android untuk menghitung kebutuhan kalori harian dengan algoritma *Mifflin-St Jeor* dan *Harris-Benedict*. Aplikasi yang dibuat dapat menghitung kebutuhan kalori harian dengan metode *Mifflin-St Jeor* dan *Harris-Benedict*.

III. METODE PENELITIAN

Metode yang dikembangkan pada penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan berdasarkan permasalahan. Analisis kebutuhan akan menentukan juga kebutuhan perangkat lunak serta perangkat keras untuk membangun sistem. Selanjutnya dilakukan proses desain pada sistem termasuk desain interaksi pengguna dengan sistem. Proses pengembangan dilakukan dengan menerapkan *User-centered design*.

A. Analisa Kebutuhan

Pada penelitian ini, yang menjadi objek penelitiannya adalah ibu-ibu yang berjumlah 70 orang. Metode yang digunakan adalah pengumpulan data primer yaitu survei terhadap para ibu dan wawancara dengan dokter spesialis laktasi. Kuesioner tersebut disebarluaskan melalui *WhatsApp* dan diisi secara *online* menggunakan *platform Google Form*. Dari hasil kuesioner serta wawancara, didapatkan bahwa 60% dari responden merasa bahwa memantau asupan kalori yang masuk setelah melahirkan penting dilakukan. Tidak hanya itu, 53% dari responden pernah melakukan diet dengan metode *calorie counting*. Beberapa kesulitan yang sering dialami saat melakukan diet tersebut, antara lain:

- Tidak mengetahui jumlah kalori berdasarkan jenis

- makanan tertentu
- Kesulitan dalam perhitungan kebutuhan kalori harian berdasarkan rumus yang ada
- Tidak ada alat bantu yang memudahkan pencatatan
- Lupa untuk menimbang makanan atau lupa mencatat

Dr. Tantri Evandini, seorang konselor laktasi yang telah dalam bidang tersebut selama 13 tahun, mengatakan bahwa dari awal hamil ibu harus menjalani diet. Diet bukan yang berarti mengurangi makan, namun makan sesuai dengan kebutuhan kalori. Untuk tetap menjaga kualitas asi pada saat menjalani diet, ibu menyusui harus makan makanan yang baik dan memiliki gizi yang seimbang serta memperhatikan kebutuhan kalori hariannya.

Oleh karena itu, berikut adalah beberapa spesifikasi dan fitur yang akan dibuat dengan tujuan untuk membantu ibu menyusui menjaga kesehatan diri dan bayinya, antara lain:

- Kemudahan mencatat secara sederhana dan cepat untuk segala waktu (makan pagi, siang, malam, atau *snack*)
- Perhitungan otomatis tanpa perlu pengetahuan nilai kalori berbagai jenis makanan
- Dapat memonitor kalori harian secara visual (dengan grafik)
- Dapat memonitor *progress* diet secara visual (dengan grafik)
- Peningat harian (*reminder*) untuk mencatat konsumsi makanan

B. Software dan Hardware

Dalam proses pengerjaan penelitian ini, dibutuhkan beberapa *hardware* dan *software* agar penelitian berjalan dengan lancar. Untuk *software*, sistem operasi yang digunakan yaitu macOS Ventura 13.2.1. Aplikasi yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman Swift, dengan itu SwiftUI pun digunakan juga. SwiftUI adalah kerangka antarmuka pengguna untuk membangun aplikasi untuk platform Apple, seperti iOS, iPadOS, macOS, watchOS, dan tvOS [10]. Xcode digunakan untuk penulisan *code*. Serta Google Chrome sebagai *browser* yang digunakan selama penelitian berlangsung. Sedangkan, terdapat dua *hardware* utama yang digunakan dalam proses penelitian. *Hardware* pertama adalah sebuah *laptop* Macbook Pro 2020 dengan spesifikasi sebagai berikut:

- *Processor* : Chip Apple M1
- *RAM* : 16 GB
- *Storage* : SSD 1 TB

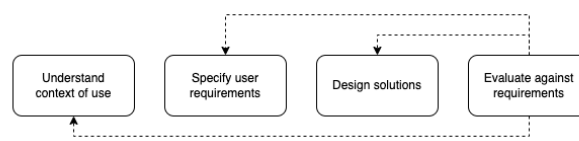
Hardware kedua adalah sebuah *smartphone* iPhone 13 dengan spesifikasi sebagai berikut:

- *Operating System*: iOS 16
- *Storage*: 128 GB

C. Metode Pengembangan Software

Model pembangunan aplikasi ini menggunakan model *User-Centered Design* (UCD), sebuah filosofi perancangan yang menempatkan pengguna sebagai pusat dari sebuah proses pengembangan sistem. Berdasarkan Gambar 1, terdapat empat proses dalam UCD, yakni:

- Memahami dan menentukan konteks pengguna.
- Menentukan kebutuhan pengguna dan organisasi.
- Solusi perancangan yang dihasilkan.
- Evaluasi perancangan terhadap kebutuhan pengguna.

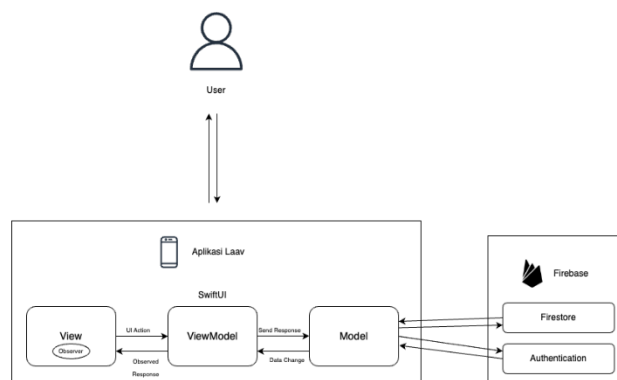


Gbr. 1 Proses User Centered Design (UCD)

D. Desain Sistem

Dari fitur yang telah ditetapkan, Gambar 2 merupakan gambar dari desain arsitektur yang menggambarkan sistem secara garis besar. Aplikasi menggunakan Model-View-ViewModel (MVVM), yaitu salah satu *architectural pattern* yang dipakai dalam pengembangan perangkat lunak. MVVM didasarkan pada pola Model-View-Controller (MVC) dan dirancang untuk memberikan pemisahan yang jelas antara antarmuka pengguna dan model data yang mendasarinya. Dalam sebuah studi yang dilakukan yang ditulis di penelitian [11], terungkap bahwa dalam evaluasi kinerja, MVVM lebih unggul dibandingkan dengan MVC. Penelitian ini juga memanfaatkan Firebase, sebuah *platform* pengembangan aplikasi *mobile* dan *web* dari Google untuk mempermudah penulis saat mengembangkan aplikasi [12]. Terdapat dua layanan yang digunakan dalam aplikasi ini, yaitu *Firestore Authentication* dan *Firestore*.

Firestore Authentication berguna untuk memberikan kemampuan bagi pengembang untuk dengan mudah mengelola proses autentikasi pengguna di dalam aplikasi mereka. Sedangkan *Firestore* didesain untuk efisiensi dan skalabilitas dalam penyimpanan dan pengelolaan data aplikasi.



Gbr. 2 Diagram Desain Arsitektur

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum lanjut ke tahap pembangunan aplikasi, *usability testing* dilakukan untuk mengevaluasi kemudahan penggunaan dan efektivitas suatu produk atau sistem. Ini dilakukan untuk memperoleh wawasan tentang sejauh mana produk memenuhi kebutuhan pengguna yang dituju dan untuk mengidentifikasi masalah ketergunaan atau area yang perlu ditingkatkan [13]. *Usability testing* tersebut dilakukan dengan dua calon

pengguna aplikasi Laav berdasarkan *Nielsen's Heuristic Evaluation*. *Nielsen's Heuristic* adalah seperangkat sepuluh prinsip umum untuk mengevaluasi kegunaan antarmuka pengguna [14]. Mereka dikembangkan oleh Jakob Nielsen, seorang ahli kegunaan terkenal, dan telah diadopsi secara luas di bidang interaksi manusia dan komputer [14]. Tabel I menunjukkan kategori dan penjelasan setiap heuristik.

TABEL I
PENJELASAN NIELSEN'S HEURISTIC

No	Heuristik	Deskripsi
1	<i>Visibility of system status</i>	Sistem harus selalu memberi tahu pengguna tentang apa yang sedang terjadi, melalui umpan balik yang sesuai dalam waktu yang wajar.
2	<i>Match between system and the real world</i>	Sistem harus berbicara dengan bahasa pengguna, dengan kata-kata, frasa, dan konsep yang akrab bagi pengguna, bukan istilah berorientasi sistem.
3	<i>User control and freedom</i>	Pengguna sering memilih fungsi sistem secara tidak sengaja dan memerlukan "keluar darurat" yang ditandai dengan jelas untuk meninggalkan keadaan yang tidak diinginkan tanpa harus melalui dialog yang diperpanjang. Adanya fitur <i>undo</i> dan <i>redo</i> akan sangat membantu.
4	<i>Consistency and standards</i>	Pengguna tidak perlu lagi bertanya-tanya apakah kata, situasi, atau tindakan yang berbeda memiliki arti yang sama.
5	<i>Error prevention</i>	Desain mencegah terjadinya masalah sejak awal dengan menghilangkan kondisi rawan kesalahan atau memeriksanya dan memberikan opsi konfirmasi kepada pengguna sebelum mereka melakukan tindakan.
6	<i>Recognition rather than recall</i>	Sistem harus meminimalkan beban memori pengguna dengan membuat objek, tindakan, dan opsi terlihat. Pengguna tidak harus mengingat informasi dari satu bagian dialog ke bagian lainnya. Petunjuk penggunaan sistem harus terlihat atau mudah diambil kapan saja.
7	<i>Flexibility and efficiency of use</i>	Akselerator atau " <i>shortcut</i> " sering mempercepat interaksi untuk pengguna sehingga sistem dapat melayani

No	Heuristik	Deskripsi
		pengguna yang tidak berpengalaman dan berpengalaman. Akselerator digunakan agar pengguna dapat melakukan tindakan yang sering dilakukan dalam waktu yang lebih singkat.
8	<i>Aesthetic and minimalist design</i>	Dialog tidak boleh mengandung informasi yang tidak relevan atau jarang dibutuhkan. Setiap unit tambahan informasi dalam dialog bersaing dengan unit informasi yang relevan dan mengurangi visibilitas relatifnya.
9	<i>Help users recognize, diagnose, and recover from errors</i>	Pesan kesalahan harus diungkapkan dalam bahasa sederhana (tanpa kode), menunjukkan masalah secara tepat, dan menyarankan solusi secara konstruktif.
10	<i>Help and documentation</i>	Sistem diharapkan untuk menyediakan bantuan dan dokumentasi. Informasi semacam itu harus mudah dicari, fokus pada tugas pengguna, mencantumkan langkah-langkah konkret yang harus dilakukan, dan tidak terlalu besar.

Untuk penilaian testing berdasarkan Nielsen's Heuristic, kategori nilai persentasenya dapat terlihat pada Tabel II.

TABEL II
KATEGORI NILAI PERSENTASE NIELSEN'S HEURISTIC

No	Persentase Batas Interval	Kategori Penilaian
1	0 – 20 %	Sangat rendah
2	21 – 40 %	Rendah
3	41 – 60 %	Sedang
4	61 – 80 %	Tinggi
5	81 – 100 %	Sangat Tinggi

Usability Testing dilaksanakan dengan dua orang tersebut berhasil dilakukan. Secara keseluruhan, calon pengguna merasa bahwa aplikasi Laav sudah sesuai dengan kebutuhan ibu pada masa nifas yang ingin melakukan diet dengan metode *calorie counting*. Aplikasi Laav juga dipuji karena tampilannya yang enak dipandang dan warna-warnanya sangat menggambarkan ibu-ibu yang baru saja melahirkan.

Namun ada beberapa masukan yang diterima dari kedua tester yang akan menjadi bahan pertimbangan sebelum mulai membuat program tersebut, berikut adalah beberapa masukannya:

- Adanya opsi untuk mengubah ke dalam Bahasa Indonesia
- Memberikan fitur *edit* saat mencatat makanan

- Memberikan fitur *undo* apabila tidak sengaja menghapus makanan
- Kata “Log” kalau bisa diganti karena sedikit terlalu formal dan bisa membingungkan
- Memberikan nama halaman di bagian *tab bar* aplikasi

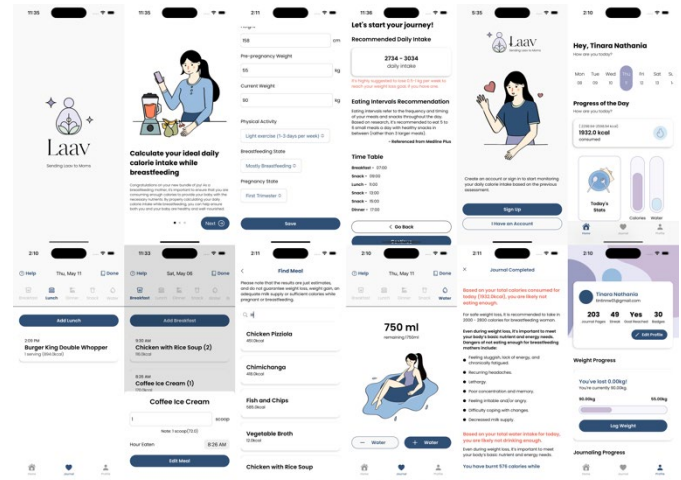
Untuk saat ini, aplikasi Laav hanya tersedia dalam Bahasa Inggris karena *dataset* yang digunakan dalam Bahasa Inggris. Menurut penulis, fitur *undo* tidak harus diimplementasikan karena apabila ingin menghapus, pengguna harus melakukan *drag gesture* ke kiri untuk mengklik tombol delete dan pengguna harus menekan tombol *Delete* saat *popup* yang mengonfirmasi aksi *Delete* muncul. Hanya dua poin itu saja yang tidak akan diimplementasikan pada aplikasi Laav. Para tester mengisi kuesioner mengenai UI/UX aplikasi Laav berdasarkan *Nielsen’s Heuristic Evaluation*. Tabel III menunjukkan nilai yang diperoleh untuk tiap heuristik. Kategori penilaian beragam dari tinggi, sampai sangat tinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa prototipe sudah memenuhi kebutuhan pengguna.

TABEL III
NILAI NIELSEN’S HEURISTIC

No	Kategori	Nilai	Kategori Penilaian
1	<i>Aesthetic and minimalist design</i>	95	Sangat Tinggi
2	<i>Help and documentation</i>	94	Sangat Tinggi
3	<i>Flexibility and efficiency of use</i>	90	Sangat Tinggi
4	<i>Visibility of System Status</i>	85	Sangat Tinggi
5	<i>Consistency and standards</i>	85	Sangat Tinggi
6	<i>Recognition rather than recall</i>	85	Sangat Tinggi
7	<i>Error prevention</i>	85	Sangat Tinggi
8	<i>Match between the system and the real world</i>	80	Tinggi
9	<i>Help users recognize, diagnose, and recover from errors</i>	76.25	Tinggi
10	<i>User control and freedom</i>	65	Tinggi

Setelah usability testing dilakukan, penulis dapat melanjutkan membuat aplikasi tersebut di Xcode. Gambar 3 merupakan beberapa tampilan utama yang ada di aplikasi Laav. Pengguna akan melewati *onboarding page* untuk mengenal sekilas apa aplikasi tersebut. Lalu, pengguna akan dibawa menuju kalkulator harian ideal. Setelah mendapatkan kalori harian yang disarankan, pengguna yang belum terdaftar dapat membuat akun agar dapat menggunakan aplikasi Laav. Setelah masuk dengan akun, pengguna akan menemukan tiga halaman utama, yaitu:

- *Home*, dimana pengguna dapat memantau *progress* hari ini
- *Journal*, dimana pengguna dapat menambahkan, mengedit, serta menghapus makanan dan air minum
- *Profile*, dimana pengguna dapat mengubah data akun dan keluar dari akun



Gbr. 3 Beberapa tampilan utama aplikasi Laav

Algoritma *Mifflin-St Jeor* digunakan karena akurasi yang lebih tinggi dibandingkan formula lainnya. Hal ini dikarenakan sampel yang lebih besar dan beragam pada masa pengembangan. Algoritma tersebut juga sudah diuji pada berbagai populasi, termasuk individu sehat, individu dengan obesitas, dan pasien yang kritis. Algoritma *Mifflin-St Jeor* juga menggunakan persamaan terpisah untuk pria dan wanita, karena pertimbangan mengenai perbedaan fisik mereka. Algoritma awalnya memperhitungkan berat badan, tinggi, usia, dan gender, yaitu faktor-faktor memberikan perkiraan yang lebih komprehensif. Pada penelitian ini, algoritma tersebut dimodifikasi dengan cara menambahkan dua faktor lainnya, yaitu frekuensi menyusui, serta kondisi kehamilan. Berikut adalah penambahan kalori berdasarkan frekuensi ibu menyusui anaknya:

- *Exclusive Breastfeeding*: 600 kkal
- *Mostly Breastfeeding*: 450 kkal
- *Partial Breastfeeding*: 300 kkal
- *Not Breastfeeding*: 0 kkal

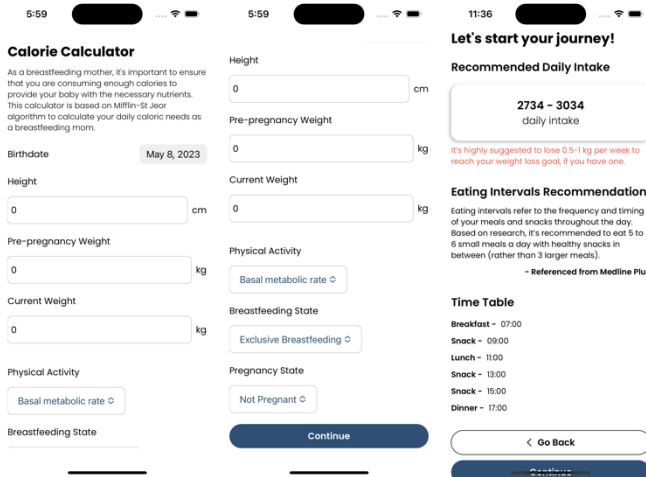
Berikut juga adalah penambahan kalori berdasarkan kondisi kehamilan ibu menyusui:

- *Twins*: 700 kkal
- *Third Trimester*: 450 kkal
- *Second Trimester*: 340 kkal
- *First Trimester*: 50 kkal
- *Not Pregnant*: 0 kkal

Oleh karena itu, formula yang telah dimodifikasi berubah seperti di bawah ini:

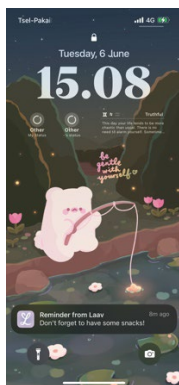
$$BMR = [10 \times Berat(kg)] + [6.25 \times Tinggi(cm)] - [5 \times Umur(tahun)] - 161 + Frekuensi Menyusui + Status Kehamilan \quad (1)$$

Gambar 4 merupakan alur saat pengguna hendak menghitung kalori ideal yang harus dipenuhi setiap harinya. Terdapat juga tabel yang menunjukkan jadwal makan ibu menyusui. Proses perhitungan kalori dilakukan dengan memasukkan Tinggi, Berat sebelum kehamilan, Berat saat ini, serta tingkat keaktifan ibu, status menyusui, dan status kehamilan.



Gbr. 4 Alur menghitung kalori ideal dalam aplikasi Laav

Selain menghitung kalori, Laav juga mampu memberikan pengingat pada ibu untuk makan. Gambar 5 merupakan contoh *reminder* yang muncul untuk tiap jam makan yang telah direkomendasikan oleh aplikasi Laav.

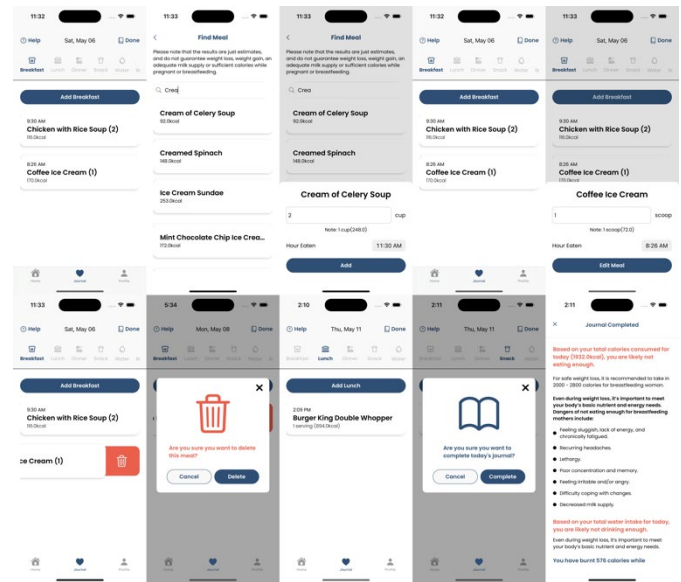


Gbr. 5 Reminder untuk makan snack saat jam 3 sore

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan "Food and their calories" dari Kaggle, yang berisikan 541 data unik dari buah-buahan, sayur-sayuran, sup, sampai makanan cepat saji [15]. Data ini akan digunakan untuk menghitung kalori yang masuk pada tubuh ibu. Pada aplikasi Laav, *dataset* akan digunakan ketika pengguna mencatat asupan kalori harian.

Gambar 6 merupakan alur saat pengguna hendak mencatat asupan kalori harian. Untuk menambahkan asupan kalori harian, pengguna harus mengisikan apa saja makanan

yang dikonsumsi pada periode tertentu. Pengguna dapat melakukan pencarian nama makanan dengan fitur "Find Meal". Secara otomatis sistem akan mencatat kalori dari makanan berdasarkan *dataset* yang sudah tersimpan. Setelah menyimpan data kalori harian, pengguna dapat menambahkan, mengedit, serta menghapus makanan dan air minum. Setelah selesai mencatat semua makanan dan minuman, pengguna dapat menekan tombol "Done" untuk mendapatkan analisa mengenai total kalori yang telah masuk ke dalam tubuh.



Gbr. 6 Alur mencatat asupan kalori harian

Pada penelitian ini, pengujian aplikasi dilakukan dalam dua tahapan yaitu *Alpha* dan *Beta*. Pengujian *alpha* merupakan bentuk pengujian yang dilakukan oleh pengembang aplikasi atau individu yang terlibat dalam proses pembuatannya. Fokus utama dari pengujian ini adalah mengidentifikasi dan memvalidasi kesalahan atau *bug* sebelum aplikasi tersebut disampaikan kepada pengguna eksternal. Dalam penelitian ini, pengujian *alpha* yang dilakukan hanya meliputi pengujian *black box*. Metode pengujian *black box* yang digunakan adalah *functional testing*, yaitu proses untuk menguji apakah aplikasi berperilaku sesuai dengan yang diharapkan dan sesuai dengan persyaratan fungsional yang telah ditentukan [16]. Fitur fungsionalitas yang terdapat dalam aplikasi Laav adalah sebagai berikut:

- Mengelola akun
- Menghitung kebutuhan kalori harian yang ideal
- Mencatat asupan kalori harian
- Memperbarui berat badan

Fitur fungsionalitas yang diuji pun dibagi dalam 8 aktivitas atau uji kasus. Semua uji kasus terlaksanakan dengan baik apabila dilihat dari hasil pengujian fungsionalitas di Tabel IV.

TABEL IV
HASIL PENGUJIAN FUNGSIONALITAS

No.	Aktivitas	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Diperoleh	Status Pengujian
1	Pengguna yang tidak terdaftar dapat menghitung kebutuhan kalori ideal mereka.	1. Pengguna akan dialihkan ke halaman <i>Assessment Result</i> . 2. Pengguna dapat memperoleh rekomendasi jumlah kalori berdasarkan kondisi mereka saat ini.	1. Pengguna mengisi kolom yang diperlukan. 2. Pengguna mengklik tombol "Calculate".	VALID
2	Pengguna yang tidak terdaftar dapat membuat akun.	1. Pengguna telah menerima hasil penilaian mereka. 2. Pengguna dialihkan ke halaman pendaftaran. 3. Informasi yang dikumpulkan dari kolom-kolom tersebut disimpan ke dalam <i>database</i> . 4. Pengguna dialihkan ke area pengguna.	1. Pengguna sudah menghitung kalori ideal. 2. Pengguna mengisi kolom yang diperlukan untuk membuat akun. 3. Pengguna mengklik tombol untuk membuat akun. 4. Pengguna masuk ke area pengguna.	VALID
3	Pengguna yang telah terdaftar dapat masuk ke dalam aplikasi.	1. Pengguna telah menerima hasil penilaian mereka. 2. Pengguna dialihkan ke halaman pendaftaran. 3. Pengguna memilih dan dialihkan ke halaman masuk. 4. Informasi yang dikumpulkan dari kolom-kolom tersebut diperiksa untuk	1. Pengguna sudah memiliki akun terdaftar. 2. Pengguna mengisi kolom yang diperlukan untuk masuk. 3. Pengguna mengklik tombol untuk masuk ke akunnya. 4. Pengguna berhasil masuk ke akunnya.	VALID

No.	Aktivitas	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Diperoleh	Status Pengujian
		mengautentikasi pengguna saat ini. 5. Pengguna telah berhasil diotentikasi dan dialihkan ke area pengguna (halaman <i>Home</i>).		
4	Pengguna yang terdaftar dalam aplikasi dapat membaca, menambah, mengedit, dan menghapus makanan atau minuman.	1. Pengguna sudah masuk ke halaman Beranda. 2. Pengguna pergi ke halaman <i>Journal</i> . 3. Pengguna dialihkan ke halaman <i>Find Meal</i> untuk menambahkan makanan. 4. Sistem mencatat jenis dan waktu makanan yang ditambahkan. 5. Sistem mencatat makanan ke dalam <i>database</i> . 6. Pengguna dapat melihat makanan yang ditambahkan di halaman <i>Journal</i> . 7. Sebuah modal akan muncul untuk pengguna mengedit informasi. 8. Informasi makanan diedit dan sistem akan memperbarui makanan tersebut. 9. Tombol <i>Delete</i> akan terlihat jika	1. Pengguna sudah berhasil masuk ke akunnya. 2. Pengguna membuka tab Home, dan <i>Journal</i> , dan Profile. 3. Pengguna melihat daftar makanan hari ini. 4. Pengguna mengedit informasi makanan. 5. Pengguna menghapus salah satu makanan pilihan. 6. Pengguna mencatat asupan air. 7. Pengguna mengurangi jumlah air yang diminum.	VALID

No.	Aktivitas	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Diperoleh	Status Pengujian	
		<p>pengguna menggeser makanan.</p> <p>10. Modal konfirmasi akan muncul dan pengguna dapat menghapus makanan.</p> <p>11. Makanan akan dihapus dari <i>database</i> jika pengguna menginginkannya.</p> <p>12. Pengguna dapat menambahkan beberapa gelas air.</p> <p>13. Pengguna dapat mengurangi beberapa mililiter air.</p>			
5	Pengguna terdaftar dapat menyelesaikan sebuah jurnal dan menerima umpan balik.	<p>1. Pengguna telah masuk ke halaman Jurnal.</p> <p>2. Pengguna telah memasukkan makanan-makanan.</p> <p>3. Pengguna mengklik tombol <i>Done</i>.</p> <p>4. Pengguna dialihkan ke halaman <i>Journal Feedback</i>.</p> <p>5. Pengguna tidak dapat menambahkan , mengedit, atau menghapus makanan-makanan untuk hari tersebut.</p>	<p>1. Pengguna sudah masuk ke dalam akun.</p> <p>2. Pengguna selesai mencatat makanan untuk hari ini.</p> <p>3. Pengguna mengklik tombol <i>Done</i>.</p> <p>4. Pengguna menerima umpan balik harian berdasarkan asupan kalori mereka.</p>	VALID	
6	Pengguna yang terdaftar	<p>1. Pengguna telah masuk ke halaman</p>	<p>1. Pengguna sudah masuk ke dalam</p>	VALID	
		<p>dapat membaca dan menghitung ulang kalori ideal untuk mengubah <i>goals</i> mereka dengan cara mengedit profil.</p>	<p>Jurnal.</p> <p>2. Pengguna telah memasukkan makanan-makanan.</p> <p>3. Pengguna mengklik tombol Selesai.</p> <p>4. Pengguna dialihkan ke halaman <i>Feedback</i> Jurnal.</p> <p>5. Pengguna tidak akan dapat menambahkan , mengedit, atau menghapus makanan dan minuman untuk hari tersebut.</p>	<p>akun.</p> <p>2. Pengguna menuju halaman Profil.</p> <p>3. Pengguna mengklik tombol Edit Profil.</p> <p>4. Pengguna mengisi semua kolom yang diperlukan.</p> <p>5. Pengguna menerima pembaruan tujuan asupan kalori mereka.</p>	
7	Pengguna yang terdaftar dapat mengubah berat badan.	<p>1. Pengguna sudah masuk ke halaman <i>Profile</i>.</p> <p>2. Pengguna dapat mengklik tombol <i>Log Weight</i>.</p> <p>3. Pengguna dapat mengubah berat badan.</p> <p>4. Pengguna dapat mengklik tombol <i>Update</i>.</p> <p>5. Pengguna dapat melihat bahwa berat badan telah diperbarui.</p>	<p>1. Pengguna sudah masuk ke dalam akunnya.</p> <p>2. Pengguna menuju halaman <i>Profile</i>.</p> <p>3. Pengguna mengklik tombol <i>Log Weight</i>.</p> <p>4. Pengguna mencatat berat badan saat ini dengan menggeser roda pengatur.</p> <p>5. Pengguna mengklik tombol <i>Update</i>.</p>	VALID	
8	Pengguna yang terdaftar dapat keluar dari akun.	<p>1. Pengguna sudah masuk ke halaman <i>Profile</i>.</p> <p>2. Pengguna mengklik</p>	<p>1. Pengguna sudah masuk ke akunnya.</p> <p>2. Pengguna menuju halaman</p>	VALID	

No.	Aktivitas	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Diperoleh	Status Pengujian
		tombol <i>Sign Out</i> . 3. Pengguna akan dialihkan ke halaman awal.	<i>Profile</i> . 3. Pengguna mengklik tombol <i>Sign Out</i> . 4. Pengguna berhasil keluar dari akunnya.	

Beta testing pun dijalankan dengan tiga orang calon pengguna berhasil dilakukan dan semua fungsi berjalan dengan baik. Secara keseluruhan, aplikasi Laav mudah digunakan dan mudah dipahami. Ketiga orang tersebut menyampaikan bahwa tampilan aplikasi Laav juga menarik secara estetika. Para tester merasa bahwa aplikasi Laav dapat membantu para ibu-ibu pada masa nifas untuk memulai gaya hidup yang sehat, dimulai dari menjaga asupan makanan dan minuman. Proses pencatatan makanan dan minuman mudah sehingga ibu yang belum pernah melakukan diet kalori dapat melakukannya dengan mudah. Selain tanggapan positif yang diterima, ditemukan juga beberapa bug atau masukan untuk aplikasi Laav. Beberapa tanggapan yang diberikan untuk aplikasi Laav adalah sebagai berikut:

- Memberikan *popup* apabila email tidak terdaftar atau password yang dimasukkan salah.
- Memberikan grafik visualisasi data kalori dalam seminggu agar pengguna dapat melihat secara sekilas.
- Melihat jurnal hari sebelum-sebelumnya.
- Area klik tombol dibesarkan karena ada beberapa tombol yang susah untuk diklik.

V. KESIMPULAN

Setelah melalui proses analisa permasalahan, kebutuhan, desain, implementasi, hingga pengujian yang telah dibahas di bab-bab sebelumnya, penelitian berhasil dilakukan dengan beberapa penjelasan berikut, yaitu:

- Aplikasi Laav dapat digunakan sebagai alat bantu yang mendampingi ibu menyusui pasca persalinan melakukan proses diet dengan metode *calorie counting*. Dengan adanya akses yang mudah dan praktis untuk menghitung kalori harian, sistem pencatatan kalori harian yang terstruktur, hingga sistem *reminder* yang dapat mengingatkan pengguna untuk terus mengisi jurnal, aplikasi Laav mendorong ibu untuk melaksanakan diet tiap harinya.
- Aplikasi Laav menjadi solusi perhitungan kalori harian ideal untuk ibu menyusui dan pencatatan kalori harian yang efisien untuk perangkat berbasis iOS. Solusi yang serupa hanya menyediakan sistem pencatatan untuk orang dengan kondisi normal, dan bukan untuk ibu menyusui pada masa nifas.

Beberapa saran dalam pengembangan aplikasi Laav agar dapat lebih baik adalah:

- *Dataset* yang lebih banyak dan lengkap, serta makanan lokal agar kalori yang tercatat jauh lebih akurat.
- Sistem rekomendasi makanan dan minuman yang sehat agar kebutuhan nutrisi serta gizi bisa terpenuhi dengan baik.
- Menyediakan informasi mengenai *macronutrients* agar pengguna dapat melihat jenis asupan nutrisi apa saja yang sudah dikonsumsi oleh tubuh.
- Adanya *barcode scanner* untuk memudahkan pencatatan kalori harian.
- *Localization* atau opsi untuk mengubah ke dalam Bahasa Indonesia, agar pengguna yang kurang fasih berbahasa Inggris bisa menggunakan aplikasi Laav.
- Aplikasi dapat diintegrasikan dengan *Apple Watch* untuk menghitung kalori yang dibakar oleh tubuh. Dengan itu, perhitungan kalori bisa lebih akurat.
- Sistem *gamification* untuk meningkatkan motivasi pengguna untuk menggunakan Laav pada kehidupan sehari-hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada beberapa tester yang bersedia untuk mencoba menggunakan aplikasi Laav dan memberikan masukan untuk pengembangan ke depannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. J. Farpour-Lambert, L. J. Ells, B. Martinez de Tejada, and C. Scott, "Obesity and Weight Gain in Pregnancy and Postpartum: an Evidence Review of Lifestyle Interventions to Inform Maternal and Child Health Policies," *Frontiers in Endocrinology*, vol. 9. Frontiers Media S.A., Sep. 26, 2018. doi: 10.3389/fendo.2018.00546.
- [2] M. Me. Heather L. Paladine, M. Carol E. Blenning, and M. Yorgos Strangas, "Postpartum Care: An Approach to the Fourth Trimester," 2019.
- [3] N. Liu, J. Wang, D. dan Chen, W. jia Sun, P. Li, and W. Zhang, "Effects of exercise on pregnancy and postpartum fatigue: A systematic review and meta-analysis," *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, vol. 253. Elsevier Ireland Ltd, pp. 285–295, Oct. 01, 2020. doi: 10.1016/j.ejogrb.2020.08.013.
- [4] B. de O. Rocha *et al.*, "Risk Factors for Delayed Onset of Lactogenesis II Among Primiparous Mothers from a Brazilian Baby-Friendly Hospital," *Journal of Human Lactation*, vol. 36, no. 1, pp. 146–156, Feb. 2020, doi: 10.1177/0890334419835174.
- [5] A. Adekotujo, A. Odumabo, A. Adedokun, and O. Aiyeniko, "A Comparative Study of Operating Systems: Case of Windows, UNIX, Linux, Mac,

- Android and iOS,” *Int J Comput Appl*, vol. 176, no. 39, pp. 16–23, Jul. 2020, doi: 10.5120/ijca2020920494.
- [6] P. Banerjee, V. V. R. Mendu, D. Korrapati, and S. R. M. Gavaravarapu, “Calorie counting smart phone apps: Effectiveness in nutritional awareness, lifestyle modification and weight management among young Indian adults,” *Health Informatics J*, vol. 26, no. 2, pp. 816–828, Jun. 2020, doi: 10.1177/1460458219852531.
- [7] J. C. Martin, A. E. Joham, G. D. Mishra, A. M. Hodge, L. J. Moran, and C. L. Harrison, “Postpartum diet quality: A cross-sectional analysis from the Australian longitudinal study on women’s health,” *J Clin Med*, vol. 9, no. 2, Feb. 2020, doi: 10.3390/jcm9020446.
- [8] A. Devrim-Lanpir, T. Kocahan, G. Deliceoğlu, E. Tortu, and P. Bilgic, “Is there any predictive equation to determine resting metabolic rate in ultra-endurance athletes?,” *Progress in Nutrition*, vol. 21, no. 1, pp. 25–33, 2019, doi: 10.23751/pn.v21i1.8052.
- [9] J. Dan, H.-B. Berbasis, A. Pahrizal, and P. Arizona, “DESAIN APLIKASI UNTUK MENGHITUNG KEBUTUHAN KALORI HARIAN DENGAN ALGORITMA MIFFLIN-ST.”
- [10] P. Wiertel and M. Skublewska-Paszkowska, “Comparative analysis of UIKit and SwiftUI frameworks in iOS system Analiza porównawcza szkieletów programistycznych UIKit i SwiftUI w systemie iOS,” 2021.
- [11] J. Estdale and E. Georgiadou, “Applying the ISO/IEC 25010 Quality Models to Software Product,” in *Communications in Computer and Information Science*, Springer Verlag, 2018, pp. 492–503. doi: 10.1007/978-3-319-97925-0_42.
- [12] P. R. Saraf, “A Review on Firebase (Backend as A Service) for Mobile Application Development,” *Int J Res Appl Sci Eng Technol*, vol. 10, no. 1, pp. 967–971, Jan. 2022, doi: 10.22214/ijraset.2022.39958.
- [13] I. Maramba, A. Chatterjee, and C. Newman, “Methods of usability testing in the development of eHealth applications: A scoping review,” *International Journal of Medical Informatics*, vol. 126. Elsevier Ireland Ltd, pp. 95–104, Jun. 01, 2019. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2019.03.018.
- [14] L. R. Maghfiroh, “Observation and heuristics evaluation of student web-based application of SIPADU-STIS,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Jun. 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1511/1/012019.
- [15] Vaishnavi, “Food and their calories,” Kaggle, <https://www.kaggle.com/datasets/vaishnavivenkatesa/n/food-and-their-calories> (accessed Sep. 26, 2023).
- [16] A. R. Mamat *et al.*, “IMPLEMENTATION OF VARIOUS SOFTWARE TESTING TECHNIQUES ON MERIT BASED MANAGEMENT SYSTEM FOR BEHAVIORAL AUTISM SPECTRUM DISORDER (MBMSB-ASD),” *J Theor Appl Inf Technol*, vol. 31, p. 24, 2022, [Online]. Available: www.jatit.org