

Penerapan Design Thinking untuk Pengembangan Nutrisiku: Aplikasi Manajemen Pemenuhan Nutrisi Ibu dan Anak Berbasis Artificial Intelligence

Jalalludin Mukhtafi¹, Umi Nasiyatun Nauha², Vellya Riona³, Yuris Mulya Saputra⁴

¹Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Kabupaten Sleman, 55281, email: jalalludin.mukhtafi@mail.ugm.ac.id

²Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Kabupaten Sleman, 55281, email: umi.nasiyatun1903@mail.ugm.ac.id

³Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Kabupaten Sleman, 55281, email: vellya.riona@mail.ugm.ac.id

⁴Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Kabupaten Sleman, 55281, email: ym.saputra@ugm.ac.id

Corresponding Author: Yuris Mulya Saputra

INTISARI — Malnutrisi adalah penyebab utama kematian dan kesakitan di seluruh dunia, yang mengakibatkan beban masyarakat dan beban ekonomi yang tinggi. Malnutrisi menyerang khususnya anak di usia *Golden Age* atau 0-3 tahun. Sebagian besar pertumbuhan dan kemampuan otak anak terbentuk hingga 80% pada usia ini, sehingga segala hal yang terjadi dapat mempengaruhi perkembangan anak dengan konsesi jangka panjang yang signifikan. Status gizi orang tua juga berpengaruh terhadap pembentukan status gizi calon bayi. Metode terbaru dengan bantuan *Artificial Intelligence* (AI) yang inovatif dapat menganalisis item makanan dan kandungan makronutrien berdasarkan gambar makanan dan pada idealnya dapat memberikan rekomendasi bahan makanan yang lebih sehat dan sesuai untuk hidangan pengguna. Penerapan AI dalam pengalaman pengguna berpotensi memperburuk tampilan *User Interface* (UI) yang berpengaruh terhadap kenyamanan *User Experience* (UX). Pengalaman pengguna (UX) yang buruk akan meningkatkan *cognitive load*. Oleh karena itu, makalah ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah malnutrisi pada ibu dan anak dengan merancang sebuah aplikasi pemenuhan nutrisi anak dan ibu dengan AI-based *Real-time Food Recognition*. Dalam mencapai tujuannya, digunakan metode *design thinking* yang berorientasi kepada pengguna dengan konsep *participatory design* yang melibatkan *user*, *researchers*, dan *designers*. Iterasi dilakukan sebanyak tiga kali yang mencakup *Minimum Viable Product* (MVP) *Feedback*, *Riskiest Assumption Test* (RAT), dan *Usability Testing* dengan metode *System Usability Scale* (SUS). Hasil UT didapat skor sebesar 87,8 yang menunjukkan solusi *acceptable*, hal ini juga mengindikasikan bahwa pengguna menyukai NutrisiKu dan akan merekomendasikannya kepada orang lain.

KATA KUNCI — *Artificial intelligence*, *Design thinking*, *Golden age*, *Malnutrisi*, *Pengalaman pengguna*, *Real-time food recognition*, *Status gizi*, *Usability testing*

I. PENDAHULUAN

Malnutrisi adalah penyebab utama kematian dan kesakitan di seluruh dunia, yang mengakibatkan beban masyarakat dan beban ekonomi yang tinggi [1]. Saat ini malnutrisi masih menjadi salah satu masalah yang sangat krusial dan masih menjadi prioritas *Sustainable Development Goals* (SDGs) di Indonesia dan negara-negara berkembang. Hal ini dibuktikan dengan Indonesia menempati peringkat 5 dari 44 negara di dalam Indeks Komitmen Kelaparan dan Gizi (*Hunger and Nutrition Commitment Index*), yang menunjukkan besarnya komitmen Indonesia dalam mencapai tujuan SDG ini [1]. Malnutrisi menyerang terutama anak di usia *Golden Age* atau 0-3 tahun. Sebagian besar pertumbuhan dan kemampuan otak anak terbentuk hingga 80% pada usia ini [2], sehingga segala hal yang terjadi dapat mempengaruhi perkembangan anak dengan konsesi jangka panjang yang signifikan [3]. Diperkirakan sebesar 22,3% anak di bawah usia 5 tahun (148 juta) terkena dampak *stunting*, *overweight* sekitar 37 juta anak di bawah usia 5 tahun (atau 5,6%) dan *wasting* sekitar 45 juta anak (atau 6,85%) pada tahun 2022 [4]. Pemerintah selaku pemangku kepentingan menuangkan kebijakan publik lewat ajakan GERMAS atau “Gerakan Masyarakat Hidup Sehat”. Namun, gerakan tersebut hanya berfokus di anak usia 1000 hari pertama atau 0-3 tahun tanpa mempertimbangkan peran status gizi orang tua yang dapat memiliki hubungan antar generasi melalui hubungan biologis [5].

Perkembangan *Artificial Intelligence* (AI), *Big Data*, *Internet of Things* dan teknologi lainnya sangat mengubah proses inovasi [6]. AI dapat membantu sebuah program untuk memproses dan mempelajari dataset agar memperoleh informasi, mengidentifikasi variabilitas objek, dan ikut membantu

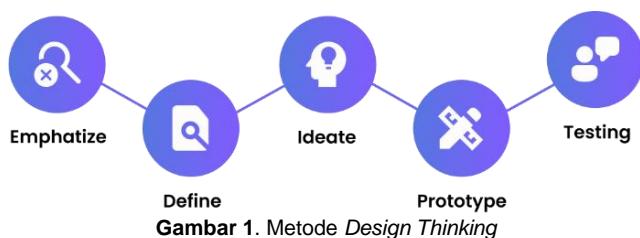
membuat keputusan yang sesuai [7]. Dalam *image-based food recognition*, metode *Deep Neural Networks* (DNNs) digunakan untuk klasifikasi gambar, dilanjutkan dengan *Convolutional Neural Network* (CNNs) untuk memprediksi kelas gambar yang teridentifikasi [8]. Penerapan AI dalam analisis makanan, setidaknya memerlukan arsitektur pengenalan, prediksi (*query*), dan perkiraan makanan untuk dianalisis kandungan nutrisinya [8]. Selain itu, pengguna juga perlu melakukan personalisasi kebutuhan nutrisinya (*biological assessment*) yang terdiri dari tinggi badan, berat badan, usia, aktivitas fisik, dan lain-lain [7]. Berbagai model pendekatan untuk menganalisis item makanan telah dilakukan oleh berbagai studi. Pouladzadeh *et al.* [9] melakukan pendekatan klasifikasi makanan secara tradisional sebanyak 30 jenis dengan akurasi maksimal sebesar 94,5%, sementara klasifikasi terbanyak dengan akurasi maksimal didapatkan oleh Kong and Tan. [10] dengan klasifikasi sebanyak 61 jenis dan akurasi sebesar 84%. Sebaliknya, Tan and Le. [11] menguji pendekatan terbaru dengan model CNNs yang menghasilkan akurasi maksimal sebesar 93%. Hasil tersebut [11], menjadi basis argumen Lo *et al.* [12] yang menyatakan bahwa efektivitas dan praktikalitas penggunaan metode CNNs dalam pengenalan makanan lebih unggul karena bisa diuji dengan dataset berbeda dan lebih banyak kategori dibanding pendekatan tradisional.

Penerapan AI dalam pengalaman pengguna berpotensi memperburuk tampilan *User Interface* (UI) yang berpengaruh terhadap kenyamanan *User Experience* (UX). Pengalaman pengguna (UX) yang buruk akan meningkatkan *cognitive load* [13]. Pernyataan tersebut dipertegas kembali oleh Stephanidis and Salvendy. [14] tentang lima karakteristik AI yang

menyulitkan pengalaman pengguna berupa *One-way*, *Usability*, *Interactive*, *Precise input*, dan *Simple attributes*. Atas permasalahan tersebut, penulis menerapkan *Intelligent User Interfaces* (IUI) sebagai basis transformasi dan implementasi AI terhadap UI yang dapat meningkatkan efisiensi, efektifitas, dan naturalitas dari *Human Interaction with Machines* (HCI) yang mewakili, berpikir, dan bertindak pada model pengguna, domain, *task*, *discourse*, dan media [14]. IUI tersebut tercermin dalam rancangan penulis, yakni sebuah Aplikasi Manajemen Pemenuhan Nutrisi Anak dan Ibu dengan *AI-based Real-time Food Recognition*, sehingga dapat memfasilitasi dan memastikan asupan nutrisi harian pada ibu yang berencana memiliki anak atau sedang memastikan asupan pada balitanya tercukupi dengan informatif dan *feasible*.

II. METODOLOGI

Design Thinking (DT) merupakan pendekatan yang populer dalam praktik inovasi perusahaan [6]. Proses dalam metode DT adalah proses iteratif dengan beberapa tahapan untuk mengidentifikasi dan memahami pengguna, masalah pengguna, dan solusi-solusi yang memungkinkan penulis untuk mendefinisikan masalah dari sudut pandang tertentu [15]. Proses DT terbagi menjadi beberapa tahap seperti dijelaskan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Metode Design Thinking

A. EMPHASIZE

Penulis mulai dengan melakukan segmentasi tahapan menjadi memahami permasalahan, analisis calon pengguna, dan formulasi data pengguna yang memformulasikan temuan *research* tersebut menjadi *affinity map*, *point of view*, dan *user persona*.

B. DEFINE

Segala informasi dan *insight* tersebut kemudian disintesiskan dalam bentuk pertanyaan pengguna yang berujung ke pendefinisian dan pemetaan permasalahan. Diantaranya, melakukan *how might we* yang mereframe ulang pernyataan *insight* menjadi pertanyaan yang positif dan aspiratif, *problem statement* yang berisi pendefinisian masalah dalam suatu pernyataan masalah berorientasi kepada pengguna [16], *benchmarking* yang membandingkan karakteristik dari kompetitor, dan prioritas masalah lewat solusi potensial (*feature prioritization*).

C. IDEATE

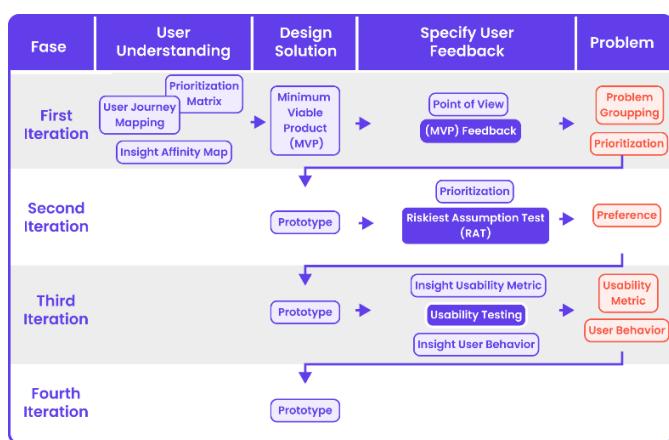
Pada tahap ini, penulis mulai mengembangkan produk dengan menyusun arsitektur solusi potensial [17]. Tahap ini dimulai dengan membuat *information architecture* yang berisi fitur yang sudah terstruktur dalam pengalaman pengguna, *Storyboard* yang membantu visualisasi *user story* atau skenario pengguna terlihat, dan disempurnakan lewat *user journey* yang megambarkan interaksi dan pengalaman pengguna dalam aplikasi secara keseluruhan.

D. PROTOTYPE

Ide yang dipilih akan dikembangkan menjadi sebuah *prototype*. Setelah *prototype* dibuat, interaksi akan ditambahkan ke dalamnya sehingga produk nyata kemudian dihasilkan dalam bentuk *prototype* [15]. *Prototype* inilah yang pertama kali penulis iterasikan dalam bentuk *Minimum Viable Product* (MVP).

E. TESTING

Setelah *prototype* selesai, iterasi pertama penulis melakukan uji MVP *Feedback* sebagai pengujian fitur primer, dilanjutkan iterasi kedua dengan uji hipotesis fitur dengan *Riskiest Assumption Test* (RAT), iterasi ketiga dilakukan dengan *Usability Testing* (UT) yang memiliki *scope* pengujian lebih luas, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan iterasi

Setiap iterasi mengedepankan *Easy to learn and remember*, *Efficient*, *Pleasant to use*, dan *Error-free*.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. EMPHASIZE

Berdasarkan temuan *secondary research* dari artikel, jurnal, dan survei penelitian, didapat bahwa:

- 1) Ibu perlu kepastian dalam mengamati akan pemenuhan asupan nutrisi anaknya di era *golden age*.
- 2) Rendahnya kesadaran status gizi ibu menjadi salah satu penyebab utama terjadinya malnutrisi pada anak.
- 3) Teknologi AI berbasis Antropometri dapat memfasilitasi dan mengakomodasi kebutuhan asupan nutrisi ibu dan anaknya tercukupi.

Selanjutnya, berdasarkan *primary research* yang dilakukan dengan metode *user survey* dengan target responden ibu-ibu usia 20-39 tahun. Didapati bahwa ibu tidak mengetahui secara pasti baik buruknya asupan nutrisi pada balita dan tidak paham asupan nutrisinya ketika berencana mempunyai anak. *User persona* yang penulis buat merepresentasikan target primer yakni ibu-ibu berusia 20-39 tahun yang sedang mengasuh anak, dan target sekunder yakni calon ibu yang sudah menikah dan sedang merencanakan anak.

B. DEFINE

Penulis membuat dua *problem statement* yang terdiri:

- 1) Seorang ibu yang sedang mengasuh anak dan ingin memastikan kebutuhan nutrisi serta status gizi anaknya tercukupi dengan baik dan tidak melewati batas malnutrisi.

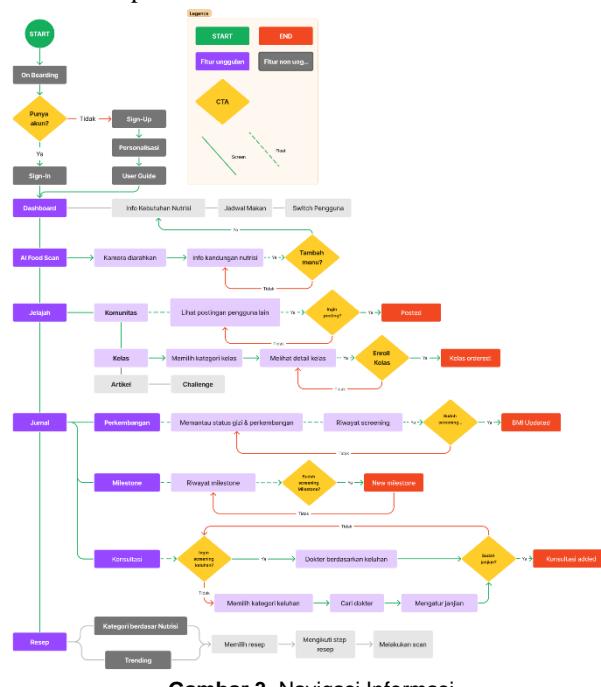
Solusinya, kita harus menghadirkan pendekatan *parenting* dalam memvisualisasikan data yang intuitif agar ibu dapat memahami perkembangan anaknya

2) Seorang ibu yang sudah menikah dan berencana memiliki anak, ingin memastikan kebutuhan nutrisi dan status gizinya. Solusinya, kita harus menghadirkan pendekatan *self-control* dalam memberi pemahaman informasi.

Kemudian, *feature prioritization* digunakan untuk memprioritaskan fitur mana yang harus diprioritaskan dalam hal pengerjaan.

C. IDEATE

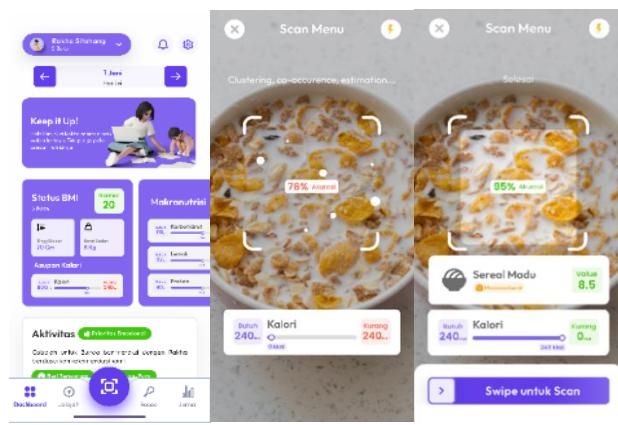
Selanjutnya, navigasi aplikasi dibutuhkan untuk memungkinkan pengguna menavigasi antarmuka dengan lancar dan efisien serta mengakses fitur-fitur yang mereka perlukan, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Navigasi Informasi

D. PROTOTYPE

Skenario yang dialami pengguna kemudian penulis modelkan dalam bentuk *high fidelity* yang dibuat di Figma, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. High-Fidelity Nutrisiku

F. TESTING

Sebelum melakukan UT, terlebih dahulu penulis melakukan dua kali iterasi dengan metode *raw testing* untuk mendapatkan evaluasi berdasarkan kebutuhan pengalaman pengguna. Terdapat 3 responden representatif yang terlibat dari target pengguna, dengan latar belakang Ibu-ibu PKK di lingkungan RW setempat dan berdomisili di Godean, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Setelah melakukan iterasi dua kali, penulis melakukan UT yang menyasar responden representatif target pengguna dengan metode *System Usability Scale* (SUS). Adapun *timeline* UT dapat dilihat pada **Tabel I**.

TABEL I
TIMELINE TESTING

Sesi	Waktu (40 menit)	Alat
Introduction to the session	5 menit	Prototype using Maze
Background Interview	2 menit	Link 1: https://t.maze.co/186387950
Tasks	30 menit	Link 2: https://t.maze.co/187011925
Post-task Debriefing	3 menit	Link 3: https://t.maze.co/187010528

Selanjutnya, **Tabel II** dibawah ini berisi pertanyaan UT yang penulis sampaikan saat pengujian sedang berlangsung. *Task* bermnomor ganjil mengindikasikan pernyataan positif, sedangkan *task* bermnomor genap mengindikasikan pernyataan negatif.

TABEL II
PERTANYAAN USABILITY TESTING

No	Task	Opinion
1	Daftar Akun	Aplikasi ini menawarkan pendaftaran yang mudah
2	Personalisasi	Saya rasa fitur personalisasi anak agak rumit untuk dipahami
3	Personalisasi Nutrisi Maria	Saya merasa personalisasi nutrisi ini mudah dipahami
4	Enroll Kelas	Saya mengalami kesulitan saat mencoba menggunakan fitur ini karena tampilannya yang membingungkan
5	Baca Artikel	Saya tertarik untuk melihat bagaimana cara membaca artikel di dalam aplikasi ini
6	Lihat Resep	Saya rasa navigasi untuk melihat resep nasi lemak ayam agak kompleks
7	Konsultasi	Saya merasa sangat terbantu dengan adanya fitur ini
8	Scan Makanan	Saya merasa fitur AI scan dalam aplikasi ini sulit ditemukan
9	Lihat Perkembangan	Saya tertarik untuk menggunakan fitur perkembangan dalam aplikasi ini
10	Posting di Komunitas	Saya rasa fitur posting komunitas dalam aplikasi ini terlalu kompleks

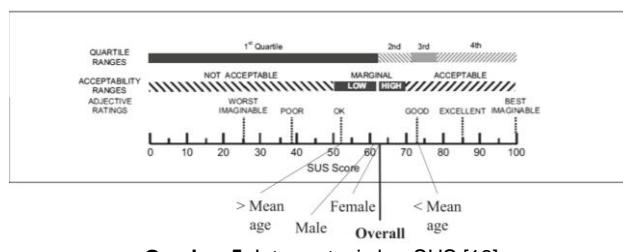
Setelah responden menyelesaikan semua *tasks* yang diberikan, penulis menghitung skor SUS tiap pengguna seperti pada **Tabel III**.

Berdasarkan pengujian dengan SUS, ditemukan bahwa semua responden yang melakukan pengujian dapat menyelesaikan hampir semua skenario tugas yang diberikan dengan skala 10 = Sangat Setuju (SS), ditunjukkan pada Gambar 5. Selain itu, beberapa *tasks* menyulitkan pengguna dalam

menyelesaikannya. Prioritas evaluasi terletak pada *tasks* 10 berupa fitur komunitas yang menghasilkan *misclick rate* sebesar 87% dengan *duration-time* selama 28,2 detik. Masalah kecil terjadi dalam *tasks* 5 karena fitur baca artikel membuat pengguna mengalami *misclick rate* sebesar 75%, *tasks* 7 yang menghasilkan *direct success* sebesar 66,67%, dan *tasks* 3 yang menghasilkan *duration-time* 8,6 detik lebih lama dari *duration-time* rerata.

TABEL III
HASIL USABILITY TESTING

Task	User 1	User 2	User 3	Misclick	Duration
1	9	9	9	5,3%	20,5
2	7	9	9	35,7%	20,4
3	9	8	7	10,0%	29,2
4	9	8	7	22,2%	21,9
5	9	7	7	75,0%	16,9
6	8	8	7	33,3%	20,3
7	9	8	9	15,8%	21,5
8	9	9	9	0,0%	23,3
9	8	8	0	0,0%	4
10	7	8	7	87,0%	28,2
Total	84	82	71	28,4%	20,6
SUS	93,3	91,1	78,9		



Gambar 5. Interpretasi skor SUS [18]

Secara keseluruhan, skor SUS yang didapat sebesar 87,78 dan tergolong *acceptable*, hal ini juga mengindikasikan bahwa pengguna menyukai NutrisiKu dan akan merekomendasikannya kepada orang lain. Penulis juga mendapatkan *insight* berupa *usability metric* dan *user behavior* berdasarkan hasil pengujian seperti yang terlihat pada **Tabel IV**.

Berdasarkan hal tersebut, penulis membuat evaluasi dalam bentuk *prototype* sebagai tahap akhir iterasi ketiga. Iterasi ini diambil berdasarkan sampel *tasks* 5 yakni fitur baca artikel, tabula dalam **Tabel V**.

IV. ANALISIS DESAIN KARYA

a) Target Pengguna

Ibu-ibu berusia 20-39 tahun yang mempunyai balita dan familiar dengan gawai.

- Ibu-ibu yang sedang mengasuh anak 0-3 tahun.
- Calon ibu yang sudah menikah & berencana punya anak.

TABEL IV
PARAMETER USABILITY TESTING

Jenis User	Usability Metric	User Behavior
User 1	<ul style="list-style-type: none"> • Skor SUS tertinggi sebesar 93,3 • <i>Duration-time</i> terlama sebesar 28,3 detik • <i>Misclick-rate</i> terbesar sebanyak 5,7 	Tergolong <i>user trial and error</i> karena cenderung mencoba-coba banyak opsi dan fitur. User 1 memiliki banyak pertanyaan dibandingkan user 2 & 3
User 2	<ul style="list-style-type: none"> • Skor SUS sebesar 91,1 • <i>Duration-time</i> tersingkat selama 15,7 detik • <i>Misclick-rate</i> relatif sangat kecil sebanyak 0,5 	Tergolong <i>user</i> hati-hati, ia begitu teliti sebelum mengeksplor berbagai fitur. <i>User 2</i> merasa tidak kesulitan ketika menjalani testing
User 3	<ul style="list-style-type: none"> • Skor SUS relatif terendah sebesar 78,9 • <i>Duration-time</i> relatif singkat selama 17,8 detik • <i>Misclick-rate</i> relatif terendah sebanyak 0,4 	Tergolong <i>user</i> eksploratif dilihat dari durasi waktunya yang berada diantara keduanya. <i>User 3</i> memiliki pertanyaan dan interaksi sedikit

TABEL V
EVALUASI PADA TASKS 5

No	Temuan	Evaluasi
1	Pengguna merasa “capek” saat <i>scroll</i> kebawah hanya untuk melihat kategori artikel yang diinginkan	Kategori artikel dibuat horizontal
2	Pengguna merasa <i>box</i> berita kurang sederhana	Menghapus <i>author</i> , mengurangi ilustrasi, memberi kategori tiap artikel, dan penyederhanaan waktu
3	Pengguna merasa ambigu ketika berinteraksi dengan tombol menu jelajah	Membuat <i>state-filled</i> pada tombol jika diklik

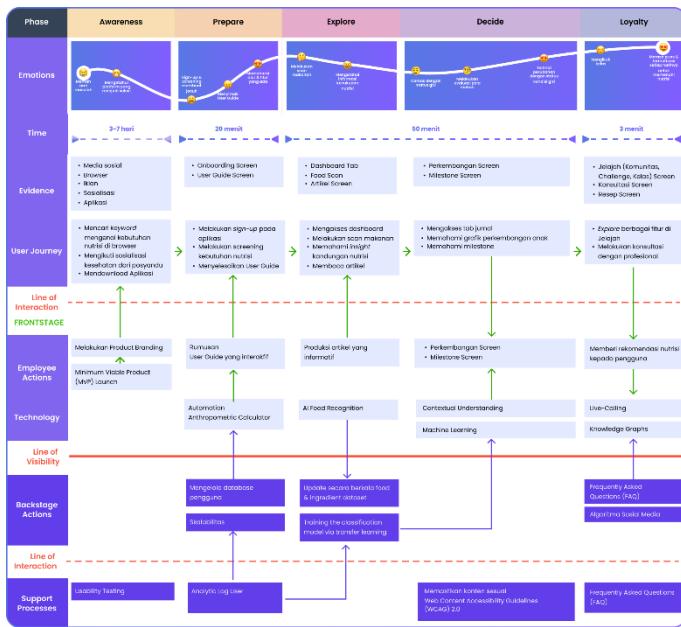
b) Market Analysis

NutrisiKu dicanangkan sebagai *cross-platform Mobile Apps* sehingga bisa dijalankan dengan sistem operasi (OS) Android maupun iOS. Hal ini bertujuan untuk mendapat jangkauan yang lebih luas untuk pengguna lintas platform. NutrisiKu memiliki peluang pasar dengan *Total Adressable Market* (TAM) sebesar 30,2 juta pengguna, yakni populasi wanita 20-39 tahun. *Service Adressable Market* (SAM) sebesar 15,5 juta pengguna, yakni populasi wanita 20-39 tahun yang sudah menikah. *Service Obtainable Market* (SOM) sebesar 3,1 pengguna, yakni populasi ibu 20-39 tahun yang memiliki balita 0-3 tahun.

b) Service Analysis

Selain iterasi peluang pasar, analisis layanan diperlukan untuk mempertahankan keberlanjutan produk di pasar. *Service*

blueprint digunakan untuk memenuhi hal tersebut yang mencakup layanan produk mulai dari tahap *awareness* hingga *loyalty* yang pada akhirnya dapat men-deliver solusi ke pengguna, seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Service Blueprint

c) Batasan Produk

Pengguna tidak bisa menggunakan aplikasi ini untuk diet, menurunkan, hingga menaikkan berat badan secara signifikan karena hal tersebut diluar tujuan produk yang menggunakan prevalensi berat badan pada umur umumnya sebagai parameter utama. Selain itu, NutrisiKu tidak menyediakan fitur *Meal Plan*, *Budget Plan*, hingga saran menu berdasarkan ketersediaan pengguna karena tidak sesuai dengan target aplikasi kami dan implikasi yang terkait. Hal ini didasarkan pada pertimbangan yang matang untuk memastikan bahwa produk penulis tetap fokus pada fitur inti yang akan memberikan nilai tambah terbesar bagi pengguna produk.

V. EVALUASI DAN KESIMPULAN

Malnutrisi pada ibu dan anak menghambat keberlangsungan hidup dan perkembangan anak. NutrisiKu merupakan solusi malnutrisi bagi calon ibu, ibu, dan anak. Pengembangan NutrisiKu memiliki fitur yang sesuai dengan kebutuhan mereka. NutrisiKu memiliki disparitas dengan produk lain yakni *AI Food Scan*. Hasil dari pengujian produk ke pengguna memberikan *insight* untuk melakukan evaluasi berdasarkan masalah nyata pengguna. Skor SUS yang didapat sebesar 87.78 dan tergolong *acceptable*, hal ini juga mengindikasikan bahwa pengguna menyukai NutrisiKu dan akan merekomendasikannya kepada orang lain.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada semua pihak yang sudah terlibat, terutama segenap tim Flash 2.0 dan kepada Pak Yusri Mulya Saputra sebagai dosen pembimbing dalam proses penulisan makalah ini.

REFERENSI

- [1] Bappenas dan UNICEF, "Laporan Baseline SDG tentang Anak-Anak di Indonesia." Bappenas, 2017.
- [2] R. N. Hanifah, J. T. B. Djais, dan S. N. Fatimah, "Prevalensi Underweight, Stunting, dan Wasting pada Anak Usia 12-18 Bulan di Kecamatan Jatinangor," vol. 5, 2020.
- [3] S. E. Cusick dan M. K. Georgieff, "The Role of Nutrition in Brain Development: The Golden Opportunity of the 'First 1000 Days,'" *The Journal of Pediatrics*, vol. 175, hlm. 16–21, Agu 2016, doi: 10.1016/j.jpeds.2016.05.013.
- [4] United Nations, "Goal 2 | Department of Economic and Social Affairs." Diakses: 11 Agustus 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://sdgs.un.org/goals/goal2>
- [5] Z. Li, R. Kim, S. Vollmer, dan S. V. Subramanian, "Factors Associated With Child Stunting, Wasting, and Underweight in 35 Low- and Middle-Income Countries," *JAMA Netw Open*, vol. 3, no. 4, hlm. e203386, Apr 2020, doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.3386.
- [6] Y. Cai, J. Lin, dan R. Zhang, "When and how to implement design thinking in the innovation process: A longitudinal case study," *Technovation*, vol. 126, hlm. 102816, Agu 2023, doi: 10.1016/j.technovation.2023.102816.
- [7] K. Azzimani, H. Bihri, A. Dahmi, S. Azzouzi, dan M. E. H. Charaf, "An AI Based Approach for Personalized Nutrition and Food Menu Planning," dalam 2022 IEEE 3rd International Conference on Electronics, Control, Optimization and Computer Science (ICECOCS), Fez, Morocco: IEEE, Des 2022, hlm. 1–5. doi: 10.1109/ICECOCS55148.2022.9983099.
- [8] Z. Hakguder, Y. He, W. Chai, dan J. Cui, "Smart Diet Management through Food Image and Cooking Recipe Analysis," dalam 2022 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM), Las Vegas, NV, USA: IEEE, Des 2022, hlm. 2603–2610. doi: 10.1109/BIBM55620.2022.9994888.
- [9] P. Pouladzadeh, S. Shirmohammadi, A. Bakirov, A. Bulut, dan A. Yassine, "Cloud-based SVM for food categorization," *Multimed Tools Appl*, vol. 74, no. 14, hlm. 5243–5260, Jul 2015, doi: 10.1007/s11042-014-2116-x.
- [10] F. Kong dan J. Tan, "DietCam: Regular Shape Food Recognition with a Camera Phone," dalam 2011 International Conference on Body Sensor Networks, Dallas, TX, USA: IEEE, Mei 2011, hlm. 127–132. doi: 10.1109/BSN.2011.19.
- [11] M. Tan dan Q. V. Le, "EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks." arXiv, 11 September 2020. Diakses: 5 September 2023. [Daring]. Tersedia pada: <http://arxiv.org/abs/1905.11946>
- [12] F. P. W. Lo, Y. Sun, J. Qiu, dan B. Lo, "Image-Based Food Classification and Volume Estimation for Dietary Assessment: A Review," *IEEE J. Biomed. Health Inform.*, vol. 24, no. 7, hlm. 1926–1939, Jul 2020, doi: 10.1109/JBHI.2020.2987943.
- [13] K. Anamalamudi, B. R. Surampudi, P. Peddapalyam, dan R. A. Modin, "Subjective Time Estimation to Measure the Cognitive Load of Interactive Mobile User Interfaces," dalam 2023 International Conference on Intelligent Systems for Communication, IoT and Security (ICISCoIS), Coimbatore, India: IEEE, Feb 2023, hlm. 427–431. doi: 10.1109/ICISCoIS56541.2023.10100483.
- [14] C. Stephanidis dan G. Salvendy, "HUMAN-COMPUTER INTERACTION: FOUNDATIONS, METHODS, TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS," 2023.
- [15] W. S. L. Nasution dan P. Nusa, "UI/UX Design Web-Based Learning Application Using Design Thinking Method," *ARRUS J. Eng. Tech.*, vol. 1, no. 1, hlm. 18–27, Agu 2021, doi: 10.35877/jetech532.
- [16] S. Agung, D. M. W. Sari, D. Khairani, V. Arifin, T. I. Budiwan, dan S. Aripiyanto, "Development of Mobile Religious-Consultation Application: Design Thinking Approach," dalam 2022 10th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM), Yogyakarta, Indonesia: IEEE, Sep 2022, hlm. 01–05. doi: 10.1109/CITSM56380.2022.9935983.
- [17] B. Suratno dan J. Shafira, "Development of User Interface/User Experience using Design Thinking Approach for GMS Service Company," *Journal- ISI*, vol. 4, no. 2, hlm. 469–494, Agu 2022, doi: 10.51519/journalisi.v4i2.344.
- [18] D. D. Vaziri dkk., "Exploring user experience and technology acceptance for a fall prevention system: results from a randomized clinical trial and a living lab," *Eur Rev Aging Phys Act*, vol. 13, no. 1, hlm. 6, Des 2016, doi: 10.1186/s11556-016-0165-z.