# Smart Malnutrition Detection: Deteksi Dini Kecukupan Gizi dan Rekomendasi Gizi Harian

## Syariful Alim\*1), Arif Arizal<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika Universitas Bhayangkara Surabaya <sup>1,2</sup>Jl. Ahmad Yani No.114 Surabaya, Indonesia email: 1alimubhara@gmail.com, 2qariff@gmail.com

Received: 29 Mei 2018; Revised: 2 Oktober 2018; Accepted: 17 Oktober 2018 Copyright ©2018, Politeknik Harapan Bersama, Tegal

Abstract - This study aims to develop a mobile-based application, Smart Malnutrition Detection, which can help early detection independently of the nutritional status of each individual and provide recommendations for daily nutritional intake. The system was developed by adopting a prototyping system development model. The system can determine the nutritional status of individuals based on the threshold value of BMI. The system can also calculate individual daily calorie needs based on BMI, EMB and daily physical activity values. The final output of this system is in the form of recommendations for daily nutritional intake in grams. The functional testing results show that all features contained in the Smart Malnutrition Detection application can run well and no errors are found. Validity testing results show that the output of the system is in accordance with the rules set by the Ministry of Health of the Republic of Indonesia. Starting from calculating the BMI value, the value of daily calorie needs to the size of the menu consumption in grams. So that it can be concluded that this application is very useful to support early detection of individual malnutrition conditions. The system is also able to provide recommendations for daily nutritional intake so that it can help improve diet and healthy lifestyle.

Abstrak - Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi berbasis mobile Smart Malnutrition Detection yang dapat membantu deteksi dini secara mandiri terhadap status gizi setiap individu serta memberikan rekomendasi asupan gizi harian. Sistem dikembangkan dengan mengadopsi model pengembangan sistem prototyping. Sistem dapat menentukan status gizi individu berdasarkan batas ambang nilai IMT. Sistem juga dapat menghitung kebutuhan kalori harian individu berdasarkan nilai IMT, EMB dan aktifitas fisik harian. Keluaran akhir dari sistem ini berupa rekomendasi asupan gizi harian dalam satuan gram. Hasil pengujian secara functional testing menunjukkan semua fitur yang terdapat pada aplikasi Smart Malnutrition Detection dapat berjalan dengan baik dan tidak ditemukan error. Hasil pengujian secara validity testing menunjukkan semua hasil keluaran sistem sudah sesuai dengan aturan yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Mulai dari perhitungan nilai IMT, nilai kebutuhan kalori harian hingga ukuran konsumsi menu dalam satuan gram. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sangat bermanfaat untuk mendukung deteksi dini kondisi malnutrisi

\*) Corresponding author: (Syariful Alim)

Email: alimubhara@gmail.com

individu. Sistem juga mampu memberikan rekomendasi asupan gizi harian sehingga dapat membantu perbaikan pola makan dan gaya hidup yang mendukung derajat kesehatan dan gizi.

Kata kunci: aplikasi mobile, smart malnutrition detection, status gizi, rekomendasi gizi

#### **PENDAHULUAN**

Malnutrisi dapat terjadi karena kekurangan kelebihan gizi disebabkan yang ketidakseimbangan antara kebutuhan tubuh dan asupan zat gizi esensial. Malnutrisi sendiri memberikan dampak yang tidak baik bagi anak-anak maupun dewasa [1], [2]. Malnutrisi dapat menyebabkan gangguan pada tumbuh kembang anak di usia dini [3], [4] dan juga balita [5], [6]. Selain menyebabkan gangguan pada masa pertumbuhan, malnutrisi juga dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh dan kemampuan kognitif anak-anak [7]. Pada orang dewasa, malnutrisi dapat mempengaruhi kinerja organ tubuh sehingga berdampak pada proses penyerapan dan pengeluaran gizi yang diperlukan [8]. Sehingga malnutrisi pada orang dewasa akan mempengaruhi kondisi kesehatan tubuh secara keseluruhan [9], [10]. Oleh sebab itu diperlukan kesadaran tinggi untuk merubah pola makan dan gaya hidup yang mendukung derajat kesehatan dan gizi.

Penilaian status gizi seseorang dilakukan dengan cara melihat riwayat makan, masalah kesehatan yang dialami, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium tertentu [11], [12]. Riwayat makan meliputi makanan apa yang dimakan dalam 24 jam terakhir, jenis makanan seperti apa yang biasa dimakan, dan catatan tentang daftar makanan yang dimakan selama 3 hari. Pemeriksaan fisik meliputi pengamatan penampilan secara keseluruhan dan tingkah lakunya, juga distribusi lemak tubuh serta fungsi organ tubuhnya. Pemeriksaan laboratorium meliputi pemeriksaan darah untuk mengukur kadar zat gizi dan bahan-bahan yang tergantung kepada kadar zat gizi (misalnya hemoglogbin, hormon tiroid dan transferin).

Penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi berbasis mobile Smart Malnutrition Detection yang dapat membantu masyarakat untuk melakukan deteksi dini secara mandiri

terhadap status gizi setiap individu. Hal ini bermanfaat untuk mencegah bahkan membantu penanganan kondisi malnutrisi yang terjadi di masyarakat. Karena pada aplikasi mobile Smart Malnutrition Detection ini tidak hanya mampu membantu menentukan status gizi seseorang,namun juga dapat memberikan rekomendasi asupan gizi yang dibutuhkan setiap individu berdasarkan kondisi fisiknya agar tidak mengalami kondisi malnutrisi. Rekomendasi asupan gizi yang diberikan mengacu pada standar Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Dengan adanya aplikasi Smart Malnutrition Detection ini diharapkan tumbuhnya kesadaran tinggi untuk merubah pola makan dan gaya hidup yang mendukung derajat kesehatan dan gizi.

#### PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian yang terkait dengan gizi sudah banyak dilakukan,namun dengan fokus penelitian yang berbeda-beda, seperti faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi, dampak malnutrisi serta pengembangan perangkat lunak yang terkait dengan gizi. Beberapa diantaranya adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi gizi balita di pedesaan (Devi, 2010) [5], korelasi antara anemia dan malnutrisi pada anak (Zulaekah, 2014), pengaruh malnutrisi terhadap kemampuan kognitif anak (Puspitasari, 2011) [7], pengembangan sistem pakar deteksi gizi buruk pada balita (Dhiana, 2010) [6], sistem konsultasi menu diet khusus penderita Diabetes Mellitus dengan penerapan forward chaining (Perwira, 2012) [11] serta pengembangan aplikasi perhitungan IMT dan berat badan ideal (Kusuma, 2011) [13].

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu pada aplikasi Smart Malnutrition Detection ini tidak hanya sekedar menghitung nilai IMT dan pencapaian berat badan ideal saja. Namun juga dilengkapi dengan rekomendasi menu yang mana untuk pilihan menunya dapat ditentukan sendiri oleh pengguna. Sehingga rekomendasi gizi yang dihasilkan oleh sistem diharapkan dapat lebih mendukung program diet karena menyesuaikan dnegan selera pengguna aplikasi Smart Malnutrition Detection sendiri. Dalam menentukan perhitungan nilai IMT dan berat badan idel juga mengacu pada pedoman penyuluham gizi yang sudah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia [14]. Sedangkan untuk rekomendasi pilihan bahan makanan yang diterapkan pada aplikasi Smart Malnutrition Detection ini mengacu pada DKBM yang memang sudah menjadi ketetapan Departemen Kesehatan Republik Indonesia [15].

## III. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang diambil untuk mengembangkan aplikasi Smart Malnutrition Detection mengadopsi model pengembangan sistem prototyping dengan detil tahapan sebagai berikut:

Analisa kebutuhan sistem: dilakukan melalui studi literatur. Tahap ini ditujukan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya malnutrisi serta rekomendasi gizi yang tepat untuk mencegah dan menangani kondisi malnutrisi. Penentuan status gizi mengacu pada perhitungan nilai Index (IMT). Selanjutnya akan Tubuh dilakukan penghitungan kebutuhan kalori berdasarkan nilai IMT yang diinginkan [8]. Rekomendasi asupan gizi yang digunakan mengacu pada Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) yang digunakan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia [9].

- 2) Perancangan desain sistem: dibuat dengan menggunakan pendekatan analisis dan desain sistem secara terstruktur. Tools desain yang digunakan yaitu desain dalam bentuk system flowchart, data flow diagram dan entity relationship diagram. Juga termasuk di dalamnya akan dilakukan perancangan antar muka aplikasi Smart Malnutrition Detection.
- Pengembangan: prototype Smart Malnutrition Detection dilakukan dengan menggunakan pemrograman Java. Pengembangan Smart Malnutrition Detection membutuhkan inputan data berupa tinggi badan, berat badan, jenis kelamin serta tingkat aktivitas fisik yang dilakukan dalam keseharian.
- Implementasi: Smart Malnutrition Detection, dilakukan dengan cara mengupload aplikasi ini di Google PlayStore agar pengguna dapat menginstall aplikasi Smart Malnutrition Detection pada perangkat *mobile* miliknya.
- Analisis feedback user: dilakukan dengan cara menganalisis respon dari *user* setelah menggunakan aplikasi Smart Malnutrition Detection. Selain itu, untuk menguji kelayakan sistem dilakukan pengujian secara blackbox testing dengan teknik functional testing dan validity testing. Pengujian secara fuctional testing dilakukan untuk menilai apakah semua sistem/fitur yang terdapat pada aplikasi Smart Malnutrition Detection dapat berjalan dengan baik (tidak terdapat error). Sedangkan pengujian secara validity testing dilakukan untuk menguji apakah semua hasil perhitungan keluaran aplikasi ini telah sesuai dengan aturan yang ditentukan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Termasuk di dalamnya ketentuan untuk aturan dan standar ukur perhitungan nilai gizi dari tiap menu terpilih.
- Re-build Smart Malnutrition Detection: dilakukan untuk memperbaiki bug yang ditemui oleh user pada saat menggunakan aplikasi Smart Malnutrition Detection. Tahap ini sekaligus juga bertujuan untuk menyempurnakan aplikasi Smart Malnutrition Detection itu sendiri.

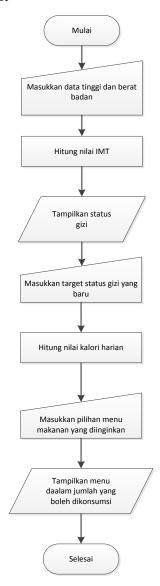
## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur jalannya aplikasi Smart Malnutrition Detection digambarkan dalam system flowchart seperti pada Gbr.1. Alur sistem yang terdapat pada aplikasi Smart Malnutrition Detection adalah pengguna aplikasi ini hanya perlu memasukkan data tinggi badan (dalam satuan centimeter) dan data berat badan (dalam satuan kilogram).

Sistem akan menentukan tingkat status gizi pengguna dengan mengacu pada nilai IMT. Perhitungan nilai IMT adalah sebagai berikut:

$$IMT = \frac{berat\ badan\ (kg)}{tinggi\ badan\ (m)x\ tinggi\ badan\ (m)} \tag{1}$$

Nilai IMT yang diperoleh akan dibandingkan dengan batas ambang IMT yang berlaku di Indonesia seperti pada Tabel I.



Gbr.1 System flowchart aplikasi Smart Malnutrition Detection

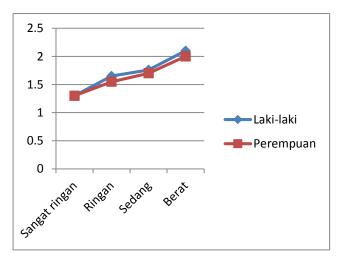


Gbr. 2 Form untuk memasukkan data tinggi dan berat badan

Setelah didapat nilai IMT dari pengguna, selanjutnya pengguna akan memasukkan data jenis kelamin, tingkat aktivitas kegiatan fisik harian dan target gizi dari pengguna tersebut. Tingkat aktivitas kegiatan fisik harian digunakan untuk menentukan nilai Energi Metabolisme Basal (EMB) atau Aktivitas Metabolisme Basal (AMB). Pada Gbr.3 adalah standar nilai EMB/AMB yang digunakan

TABEL I STANDAR NILAI IMT

	Nilai IMT	
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat	< 17,0
	berat	
	Kekurangan berat badan tingkat	17,1-18,4
	ringan	
Normal		18,5 - 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat	25,1-27,0
	ringan	
	Kelebihan berat badan tingkat	> 27,0
	berat	



Gbr. 3 Grafik standar nilai EMB/AMB

Ketentuan nilai EMB/AMB yang digunakan mengacu pada jumlah aktivitas olahraga fisik yang dilakukan diperlihatan pada Tabel II.

TABEL II STANDAR NILAI EMB/AMB

Nilai EMB berdasarkan			
Aktivitas	Jenis Kelamin		Jenis Kegiatan
	Laki-laki	Perempuan	
Sangat	1,30	1,30	1-3x Olahraga
ringan			dalam
			seminggu
Ringan	1,65	1,55	3-5x Olahraga
			dalam
			seminggu
Sedang	1,76	1,70	5-6x Olahraga
			dalam
			seminggu
Berat	2,10	2,00	2x Olahraga
			dalam sehari







Gbr. 4 Form perhitungan kebutuhan kalori harian

Dari data-data ini, sistem akan menentukan berapakah nilai total kalori yang dibutuhkan per hari dengan mengacu pada nilai IMT dan nilai EMB sebagai berikut:

Kebutuhan kalori EMB

$$\rightarrow$$
 1 Kal x BB ideal x 24 jam = A Kalori (2)

AMB + Aktivitas fisik

$$\rightarrow$$
 Nilai AMB(tabel) x A Kalori = B Kalori (3)

Sehingga, total kebutuhan energi harian adalah sebesar B kalori. Dengan catatan setiap ada kelebihan dan kekurangan berat badan maka energi sehari ditambah atau dikurangi 500 kalori dari kebutuhan normalnya sehingga berangsur-angsur berat badan ideal akan tercapai.

Nilai total kebutuhan kalori harian ini akan dibagi dalam 3 jenis kelompok gizi makanan meliputi karbohidrat, protein dan lemak. Dari tiap kelompok tersebut akan ditampilkan ragam jenis makanan yang dapat dipilih sesuai dengan keinginan pengguna. Ragam jenis makanan yang ditampilkan mengacu pada Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM).

Penggolongan makanan berdasarkan DKBM dibagi dalam beberapa golongan, diantaranya:

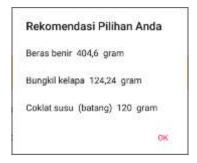
TABEL III PEMBAGIAN GOLONGAN MAKANAN DALAM DKBM

Golongan	Pilihan Jenis Makanan		
A	Serealia, Umbi, dan hasil olahannya		
В	Kacang-kacangan, biji-bijian, dan hasil		
	olahannya		
С	Daging dan hasil olahannya		
D	Telur		
Е	Ikan, kerang, udang, dan hasil olahannya		
F	Sayuran		
G	Buah-buahan		
Н	Susu dan hasil olahannya		
I	Lemak dan Minyak		
J	Makanan Ringan (campuran)		

Pembagian kebutuhan gizi individu berdasarkan kelompok gizi ditentukan sebagai berikut:

- 1) Kebutuhan kalori dari kelompok karbohidrat sebesar 60%. Karbohidrat didapatkan dari makanan golongan
- Kebutuhan kalori dari kelompok protein sebesar 20%. Protein didapatkan dari makanan golongan B, C, D, E, F, G, dan H.
- 3) Kebutuhan kalori dari kelompok lemak sebesar 20%. Lemak didapatkan dari makanan golongan I dan J.

Sistem akan menampilkan rekomendasi gizi sesuai dengan pilihan pengguna beserta dengan jumlah konsumsi harian dalam satuan gram.



Gbr.5 Keluaran rekomendasi asupan gizi harian sesuai dengan kebutuhan

Berdasarkan hasil pengujian secara functional testing, semua fitur yang terdapat pada aplikasi Smart Malnutrition Detection dapat berjalan dengan baik dan tidak ditemukan error. Secara validity testing, semua hasil keluaran sistem sudah sesuai dengan aturan yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Mulai dari perhitungan nilai IMT, nilai kebutuhan kalori harian hingga ukuran konsumsi menu dalam satuan gram. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sangat bermanfaat untuk mendukung deteksi dini kondisi malnutrisi individu. Sistem juga mampu memberikan rekomendasi asupan gizi harian sehingga dapat membantu perbaikan pola makan dan gaya hidup yang mendukung derajat kesehatan dan gizi.

## **KESIMPULAN**

Aplikasi Smart Malnutrition Detection merupakan aplikasi berbasis mobile yang dapat digunakan sebagai sarana pendukung deteksi dini mandiri malnutrisi serta rekomendasi asupan gizi harian. Penentuan status gizi mengacu pada batas ambang nilai IMT yang berlaku di Indonesia. Kebutuhan kalori harian mengacu pada hasil perhitungan kebutuhan kalori berdasarkan nilai IMT, EMB dan aktifitas fisik harian. Rekomendasi asupan gizi harian mengacu pada DKBM yang ditentukan oleh Departemen Kesehatan RI.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Dirjen Penguatan Riset dan Kementerian Riset, Pengembangan Teknologi Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian ini melalui Skema Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2018 dengan judul "Aplikasi Smart Malnutrition Detection Sebagai Sarana Pendukung Pencegahan Dan Penanganan Anomali Kecukupan Gizi Pada Anak Dan Dewasa"

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Watania, N. Mayulu, and S. E. S. Kawengian, "Hubungan pengetahuan gizi ibu dengan kecukupan asupan energi anak usia 1-3 tahun di Desa Mopusi Kecamatan Lolayan Kabupaten Bolaang Mongondow Sulawesi Utara," J. e-Biomedik, vol. 4, no. 2, Nov. 2016.
- N. Nurmasyita, B. Widjanarko, and A. Margawati, "Pengaruh intervensi pendidikan gizi terhadap peningkatan pengetahuan gizi, perubahan asupan zat gizi dan indeks massa tubuh remaja kelebihan berat badan," J. Gizi Indones. (The Indones. J. Nutr., vol. 4, no. 1, pp. 38-47, Dec. 2016.
- S. Zulaekah, S. Purwanto, and L. Hidayati, "ANEMIA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN MALNUTRISI," J. Kesehat. Masy., vol. 9, no. 2, pp. 106-114, 2014.

- F. F. Rohman and A. Fauzijah, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan pada Anak," Media Inform., vol. 6, no. 1, 2008.
- M. Devi, "ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP STATUS GIZI BALITA DI PEDESAAN," Teknol. Kejuru. J. Teknol. Kejuruan, dan Pengajarannya, vol. 33, no. 2, Aug. 2012.
- [6] A. S. Dhiana, "Rancang bangun sistem pakar untuk mendeteksi gizi buruk pada balita," Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta, Jakarta, 2010.
- F. D. Puspitasari, T. Sudargo, and I. L. Gamayanti, "Hubungan antara status gizi dan faktor sosiodemografi dengan kemampuan kognitif anak sekolah dasar di daerah endemis GAKI," Gizi Indones., vol. 34, no. 1, 2011.
- [8] F. F. Dieny, N. Widyastuti, and D. Y. Fitranti, "Sindrom metabolik pada remaja obes: prevalensi dan hubungannya dengan kualitas diet," J. Gizi Klin. Indones., vol. 12, no. 1, p. 1, Jul. 2015.
- F. Nila Kurniasari, A. Surono, and R. Pangastuti, "Status Gizi sebagai Prediktor Kualitas Hidup Pasien Kanker Kepala dan Leher," Indones. J. Hum. Nutr., vol. 2, no. 1, pp. 61-68, Jun. 2015.
- J. Anzar, B. Pratignyo, and M. Nazir, "Profil Kecukupan Asupan Makanan pada Rawat Inap," Sari Pediatr., vol. 14, no. 6, pp. 351-356,
- R. I. Perwira, "Sistem untuk konsultasi menu diet bagi penderita diabetes mellitus berbasis aturan," J. Teknol., vol. 5, no. 2, pp. 104-113, 2012.
- S. Hidayati, H. Hadi, and W. Lestariana, "Hubungan asupan zat gizi dan indeks masa tubuh dengan hiperlipidemia pada murid SLTP yang obesitas di Yogyakarta," Sari Pediatr., vol. 8, no. 1, pp. 25-31, 2016.
- B. J. Kusuma and T. Pinandita, "Rancang Bangun Aplikasi Mobile Perhitungan Indeks Massa Tubuh dan Berat Badan Ideal," JUITA J. Inform., vol. 1, no. 4, 2011.
- [14] R. I. Kementerian Kesehatan, Pedoman Gizi Seimbang (Pedoman Teknis Bagi Petugas Dalam Memberikan Penyuluhan Gizi Seimbang). Direktorat Jenderal Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak. Jakarta (ID): Kementerian Kesehatan RI. 2014.
- R. I. Departemen Kesehatan, Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan RI, Indonesia, Departemen Kesehatan, Direktorat Jenderal Pembinaan Kesehatan Masyarakat Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia, 1995.