

SISTEM PENENTUAN NUTRISI BALITA DENGAN METODE *FUZZY C-MEANS* BERDASARKAN PRODUK KEMASAN BERBASIS *MOBILE*

¹⁾L Hilmi Fadli (1300018058), ²⁾Sri Winiarti (0512078304)

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Jl. Prof. Dr. Soepomo
Janturan, 55164

¹⁾laluilmifadli@icloud.com, ²⁾sri.winiarti@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

Nutrisi adalah salah satu komponen yang terpenting dalam menunjang keberlangsungan proses pertumbuhan dan perkembangan. Nutrisi yang dibutuhkan balita mempertimbangkan beberapa indikator seperti umur, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, dan penyakit yang diderita. Di Indonesia dan di negara berkembang masih didominasi oleh masalah Kurang Energi Protein (KEP) sehingga membutuhkan asupan gizi yang lebih banyak dari orang tua. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan suatu sistem penentuan nutrisi balita dengan metode *Fuzzy C-Means* (FCM) berbasis *mobile* berdasarkan kode batang dari produk kemasan tersebut.

Dalam merancang dan mengimplementasikan aplikasi pada penelitian ini menggunakan model proses *waterfall*. Metode FCM dalam sistem ini membantu meng-*cluster* atau mengelompokkan status gizi balita berdasarkan nilai nutrisi yang dibutuhkan dengan mempertimbangkan beberapa indikator seperti umur, tinggi badan, dan berat badan.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi *mobile* sistem penentuan nutrisi anak yang dapat digunakan orang tua untuk mengetahui status gizi balita dan mengetahui rekomendasi produk kemasan yang dapat dikonsumsi balita dengan menerapkan algoritma FCM. Aplikasi diuji dengan metode SUS dengan hasil 64,6 aplikasi dinyatakan marginal tinggi dan dengan pengujian metode USE dengan hasil bahwa aplikasi *mobile* penentuan nutrisi balita layak untuk digunakan.

Kata kunci: **Aplikasi Mobile, Penentuan Nutrisi Balita, *Fuzzy C-Means* (FCM).**

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Nutrisi adalah salah satu komponen yang terpenting dalam menunjang keberlangsungan proses pertumbuhan dan perkembangan. Nutrisi menjadi kebutuhan untuk tumbuh dan berkembang selama masa pertumbuhan [1]. Dalam kehidupan sehari-hari, seseorang membutuhkan hidratan dan lemak sebagai sumber tenaga, protein sebagai zat pembangun, serta vitamin dan mineral sebagai zat pengatur. Semua bahan pangan yang ada di dunia ini pasti mengandung nutrisi. Nutrien apa yang terkandung dan seberapa besar kandungan nutrisinya tentunya tidak sama antara satu bahan pangan dengan bahan pangan yang lainnya.

Gizi berasal dari bahasa arab "*Gizawi*" yang berarti pemberian zat-zat makanan kepada sel-sel dan jaringan tubuh, sehingga memungkinkan pertumbuhan yang normal dan sehat [2]. Masalah gizi pada hakekatnya adalah masalah kesehatan masyarakat, namun penanggulangannya tidak dapat dilakukan dengan pendekatan medis dan pelayanan kesehatan saja. Masalah gizi di Indonesia dan di negara berkembang masih didominasi oleh masalah Kurang Energi Protein (KEP), masalah anemia besi, masalah Gangguan Akibat Kekurangan Yodium. (GAKY), masalah Kurang Vitamin A (KVA) dan masalah obesitas terutama di kota-kota besar yang perlu ditanggulangi [2].

Permasalahan kurangnya energi protein (KEP) atau gizi kurang yang sering ditemukan terutama pada anak balita biasa disebut gizi buruk dan merupakan masalah yang sulit ditanggulangi oleh pemerintah. Balita merupakan kelompok masyarakat yang rentan gizi. Pada kelompok ini siklus pertumbuhan dan perkembangan membutuhkan zat – zat gizi yang lebih besar dari kelompok umur lainnya, sehingga balita paling mudah menderita kalainan gizi. Penentuan nutrisi merupakan suatu upaya yang dilakukan dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan balita.

Sistem ini menganalisis produk kemasan yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan balita dengan mempertimbangkan beberapa indikator seperti umur, tinggi badan (TB), berat badan (BB), dan dengan cara men-*input*-kan kode batang pada kemasan.

Banyak dari orang tua yang memiliki *smartphone* memungkinkan untuk menggunakan sistem ini kapan saja, sehingga para orang tua lebih mudah mengetahui status gizi balita tetapi juga dapat mengetahui produk kemasan apa saja yang dapat dikonsumsi balita ,fitur kamera di *smartphone* memudahkan para orang tua dalam memindai *barcode* produk kemasan yang dibutuhkan lebih cepat tanpa harus membuka laptop atau komputer .

Dalam penelitian ini akan dikembangkan suatu sistem penentuan nutrisi balita dengan metode *Fuzzy C-Means* (FCM) berbasis *mobile* berdasarkan kode batang dari produk kemasan tersebut. Metode FCM dalam sistem ini membantu *meng-cluster* atau mengelompokkan status gizi balita berdasarkan nilai nutrisi yang dibutuhkan dengan mempertimbangkan beberapa indikator seperti umur, tinggi badan, dan berat badan.

2. KAJIAN PUSTAKA

Kajian penelitian terdahulu berisi kajian yang disajikan sebagai bahan acuan dasar dalam pembuatan penelitian. Menjelaskan tentang teori yang mendukung penelitian ini.

Pada penelitian ini menggunakan jurnal yang diambil dari jurnal Klasifikasi Kandungan Nutrisi Bahan Pangan Menggunakan *Fuzzy C-Means* (FCM). FCM adalah suatu teknik peng-cluster-an data yang dimana keberadaan tiap – tiap data dalam suatu cluster ditentukan oleh nilai keanggotaan. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981. Sistem telah dibangun dengan berbasis web, menggunakan PHP dan basisdata MySQL. Data-data terkait dengan bahan pangan telah dikumpulkan sebanyak 155. [3]

Kajian terdahulu kedua yang digunakan adalah jurnal Analisis Rekam Medis Untuk Menentukan Status Gizi Anak Balita Menggunakan *Naive Bayes Classifier*. Melakukan pencarian pola status gizi yang sering dialami oleh pasien balita yang mana bisa dideteksi dari informasi yang terkandung dalam kumpulan rekam medis. Rekam medis merupakan informasi identitas dan riwayat berobat oleh pasien pada suatu balai pengobatan (klinik, rumah sakit, ataupun puskesmas). Rekam medis mempunyai informasi yang lengkap dari pasien dan intepretasinya sudah sesuai dengan standar WHO dimana ada status gizi baik, status gizi sedang, status gizi kurang, status gizi lebih dan status gizi buruk. Atribut yang digunakan adalah jenis kelamin, umur, tinggi badan, berat badan, dan tiga buah komorbid (diare, edema, dan pneumonia). Pencarian pola akan dilakukan dengan menerapkan metode klasifikasi dengan algoritma *naive bayes*. [4]

Dalam penelitian yang terdapat dalam jurnal Penentuan Status Gizi Balita Berbasis Android Menggunakan Metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) dan berbasis Android. AHP merupakan salah satu teknik dalam pengambilan keputusan. Data yang masuk nanti akan diproses dengan AHP untuk menghasilkan rekomendasi keputusan. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). [5]

2. 1 Teknologi Barcode scanner

Ada banyak definisi barcode, tetapi semua defenisi tersebut merujuk pada satu hal yang sama. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pengertian-pengertian dibawah ini:

- a. Barcode secara harfiah berarti kode berbentuk garis.
- b. Sebagai kumpulan kode yang berbentuk garis, dimana masing-masing ketebalannya setiap garis berbeda sesuai dengan isi kodenya.
- c. Informasi terbacakan mesin (machine readable) dalam format visual yang tercetak. Umumnya barcode berbentuk garis-garis vertical tipis tebal yang terpisah oleh jarak tertentu.
- d. Sejenis kode yang mewakili data atau informasi tertentu, biasanya jenis dan harga seperti makanan dan buku. Kode berbentuk batang balok dan warna hitam putih ini mengandung sekumpulan kombinasi barang yang berlainan ukuran yang dimana sedemikian rupa. Kode ini dicetak di atas striker atau di kotak pembungkus barang.

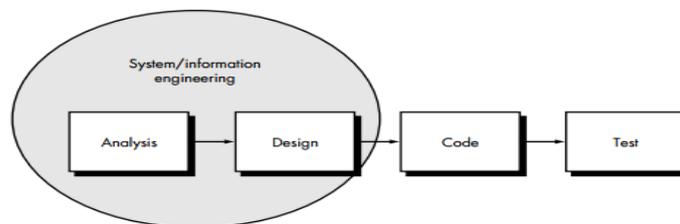
Ada beberapa manfaat yang dapat diambil dari penggunaan barcode, antara lain:

- a. Akurasi Meningkatkan akurasi dengan mengurangi kesalahan manusia dari pemasukan data secara manual atau item yang salah baca atau salah label .
- b. Kemudahan pemakaian Barcode mudah digunakan. Dengan hardware dan software yang tepat bisa memaksimalkan proses otomatisasi pengumpulan data. Tentu lebih mudah membuat inventarisasi akurat dengan sistem barcode dibanding dengan manual

Keseragaman pengumpulan data Beragam standard pemenuhan dan simbologi barcode yang menjamin informasi diterima dan disampaikan dengan cara yang benar sehingga bisa diterima dan dipahami secara umum (malik, 2010).

2.2 Model Waterfall

Model waterfall adalah model pengembangan perangkat lunak yang paling sering digunakan. Menurut Pressman & Maxim (2015) Tahapan dari model pengembangan *waterfall* seperti dijelaskan pada gambar 2.1 :



Gambar 1 Alur Model *Waterfall*

2.3 Algoritma Naive Bayes

2.3.1 Definisi Fuzzy C-Means

Fuzzy C-Means (FCM) adalah suatu teknik peng-cluster-an data dimana keberadaan tiap-tiap data dalam suatu cluster ditentukan oleh nilai keanggotaan. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981. Konsep dasar FCM, pertama kali adalah menentukan pusat cluster yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap cluster. Pada kondisi awal, pusat cluster ini masih belum akurat. Tiap-tiap data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap cluster.

2.4 Nutrisi dan Gizi

Nutrisi adalah salah satu komponen yang terpenting dalam menunjang keberlangsungan proses pertumbuhan dan perkembangan. Nutrisi menjadi kebutuhan untuk tumbuh dan berkembang selama masa pertumbuhan (Alimul, 2008). Gizi berasal dari bahasa arab "*Gizawi*" yang berarti pemberian zat-zat makanan kepada sel-sel dan jaringan tubuh, sehingga memungkinkan pertumbuhan yang normal dan sehat. [2]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Obyek Penelitian

Objek penelitian yang terkait dengan judul " Sistem Penentuan Nutrisi Anak Dengan Metode *Fuzzy C-Means* Berdasarkan Produk Kemasan Berbasis Android" adalah para orang tua yang memiliki anak usia 7 bulan sampai 6 tahun. Perancangan aplikasi ini nantinya diharapkan dapat mempermudah dan membantu para orang tua untuk mengetahui status gizi anak dan rekomendasi produk kemasan yang dapat dikonsumsi.

Adapun metode-metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Metode Studi Pustaka
- Metode Dokumentasi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Kebutuhan Sistem

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data – data yang dibutuhkan dalam perancangan sistem. Proses pengumpulan data dimulai dengan analisis kebutuhan sistem. Analisis kebutuhan meliputi :

1. Data masukan (*input*)

Data masukan yang diperlukan berupa data acuan nilai nutrisi yang nantinya akan digunakan untuk membangun suatu keputusan, data balita, data produk, data aturan, dan data rekomendasi.

2. Data keluaran (*output*)

- Dapat menampilkan status gizi balita
- Dapat menampilkan rekomendasi produk yang dapat dikonsumsi.

4.2. Perancangan Sistem

1. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan dalam sistem ini berisi data – data yang dibutuhkan dalam membangun sistem. Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah.

- Tabel 4.1 berisi pengetahuan nutrisi yang digunakan sebagai acuan untuk membangun basis aturan.

Tabel 1. Daftar Nutrisi

Kode Nutrisi	Nama Nutrisi	Satuan
N001	Energi	Kkal
N002	Protein	g
N003	Lemak	g
N004	Omega – 6	g
N005	Omega – 3	g
N006	Karbohidrat	g
N007	Serat	g
N008	Air	mL
N009	Vitamin A	mcg
N010	Vitamin D	mcg
N011	Vitamin E	mg
N012	Vitamin K	mcg
N013	Vitamin B1	mg
N014	Vitamin B2	mg
N015	Vitamin B3	mg
N016	Vitamin B5	mg
N017	Vitamin B6	mg
N018	Vitamin B9	mcg
N019	Vitamin B12	mcg
N020	Biotin	mcg
N021	Kolin	mg
N022	Vitamin C	mg
N023	Besi	mg
N024	Fluor	mg
N025	Fosfor	mg
N026	Iodium	mcg
N027	Kalium	mg
N028	Kalsium	mg
N029	Kromium	mcg
N030	Magnesium	mg
N031	Mangan	mg
N032	Natrium	mg
N033	Selenium	mcg
N034	Seng	mg
N035	Tembaga	mcg

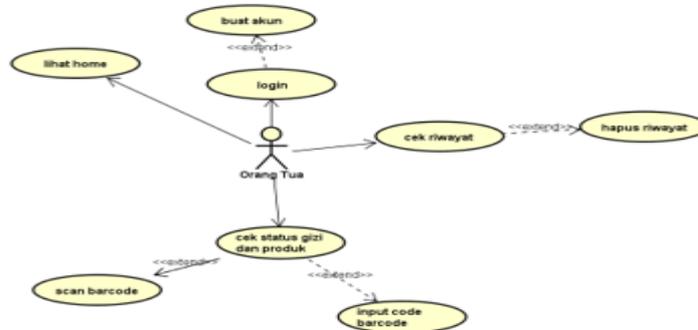
b. Tabel 2 berisi *sample* daftar produk kemasan

Tabel 2 Daftar Produk

Kode Batang	Nomor Registrasi	Nama Produk	Merk Produk
4800361347617	md 860513424001	Formula Lanjutan Untuk Anak Usia 6-12 Bulan	LACTOGEN 2
8992696427082	md 860513439001	Formula Lanjutan untuk Bayi Usia 6 - 12 Bulan	NESTLE - Danstart
89686648065	md 610109028069	Mak Pendamping ASI Biskuit Marie Untuk Bayi Usia 8	PROMINA
8999099924521	MD 860511086368	Formula Lanjutan dengan Pisang dan Wortel untuk Bayi Usia 6-12 Bulan	SGM ANANDA
8999099919640	md 810711021368	Formula Bayi Untuk Keperluan Medis Khusus Usia 0-12 Bulan Dengan Intoleransi Laktosa	SGM LLM + Presinutri
8992696407671	md 860513343001	Susu Pertumbuhan untuk Anak Usia 1-3 Tahun Rasa Vanila (Gambar Anak Perempuan)	Nestle Dancow
89868530421	md 260710022188	Makanan Pendamping ASI Bubuk Instan Rasa Ayam Kampung Jamur untuk Bayi dan Anak Usia 6-24 Bulan	Promina
8999099920998	md 860512357001	Susu Pertumbuhan Rasa Vanila untuk Anak Usia 1-3 Tahun	SGM Eksplor 1+ Presinutri+
89868535044	md 860710030188	Makanan Pendamping ASI Bubuk Instan Rasa Beras Merah untuk Bayi dan Anak Usia 6-24	SUN

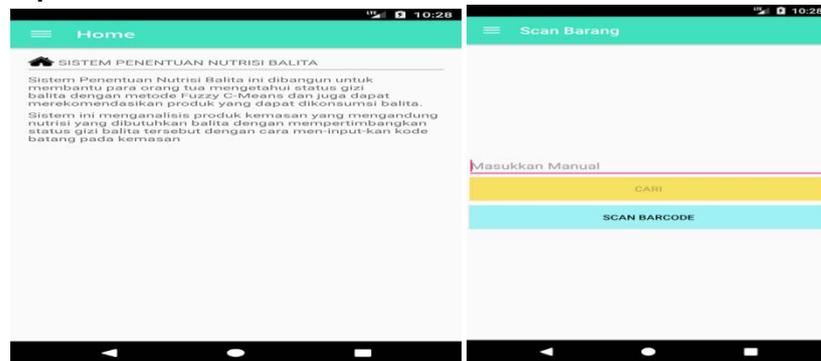
2. Unified Modeling Language (UML)

a. Use Case Diagram



Gambar 3 Use Case Diagram Penentuan Nutrisi Balita

4.4 Implementasi



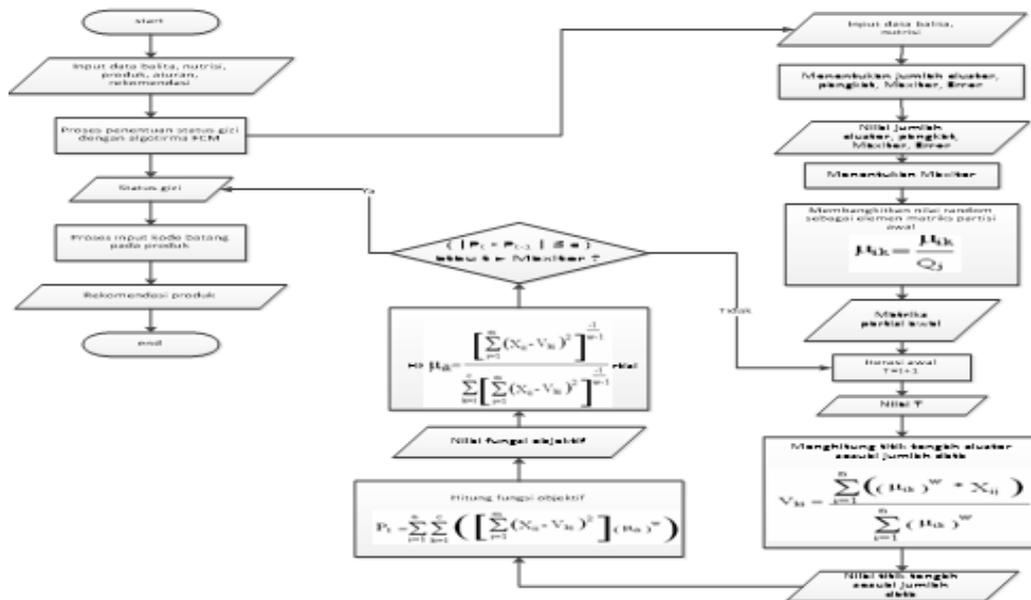
Gambar 4 Home

Gambar 5 Input kode barang

4.4.1 Fuzzy C – Means

Membuat model keputusan dengan algoritma *Fuzzy C-Means*(FCM) dalam bentuk *flowchart*. Model keputusan dengan algoritma *Fuzzy C-Means* dimulai dengan meng-*input*-kan data balita, data data nutrisi, data produk kemasan, basis aturan, dan rekomendasi. Kemudian data balita, data data nutrisi tersebut diolah menggunakan metode *Fuzzy C-Means* untuk mengetahui status pada anak.

Setelah itu meng-*input*-kan kode batang atau *scan barcode* pada produk kemasan, hasil yang dikeluarkan berupa rekomendasi produk apa saja yang dapat dikonsumsi balita. Alur keputusan menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means* dapat dilihat pada gambar 6 :



a. Perhitungan *Fuzzy C-Means*

- 1) Menginputkan data yang akan di *cluster* X, berupa matriks berukuran n x m.
- 2) Menentukan parameter awal

Jumlah <i>cluster</i> (c)	= 3
Pangkat (w)	= 2 (nilai standar)
Maksimal iterasi (MaxIter)	= 100 (nilai standar)
Error terkecil	= 10^{-5}
Fungsi objektif awal (P ₀)	= 0
Iterasi awal (t)	= 1

- 3) Bangkitkan nilai random matriks U_{ik} , i=banyak data, k=banyak *cluster* (nilai 0 - 1)
- 4) Menghitung pusat *cluster* ke – k: V_{kj} , dengan k=1,2,...,c; dan j=1,2,...,m,
- 5) Menghitung Fungsi Objektif (P)
- 6) Jika : ($|P_t - P_{t-1}| < \xi$) atau ($t > \text{maxIter}$) maka berhenti, nilai fungsi objektif akhir = 2434,044378, nilai fungsi objektif awal = 2457,34820, maka selisih nilai mutlak fungsi objektif = 2434,044378 - 2457,34820 = - 23,303822. makan kondisi berhenti pada iterasi ke 2, karena $P_t <$ nilai errorMenghitung Perubahan Matriks Partisi, matriks derajat keanggotaan baru untuk iterasi terakhir.
- 7) Penentuan klasifikasi menggunakan standar deviasi

Penentuan klasifikasi digunakan untuk menentukan status gizi balita menggunakan standar deviasi. Menghitung Standar deviasi menggunakan nilai pada pusat *cluster*. Klasifikasi dari *cluster* dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4 Penentuan klasifikasi

standar deviasi	urutan	status	posisi <i>cluster</i>
33,32857	2	Gizi baik	<i>Cluster</i> 1
33,439854	3	Gizi lebih	<i>Cluster</i> 2
32,493973	1	Gizi kurang	<i>Cluater</i> 3

4.4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan menyebarkan 2 kuisioner SUS (*System Usability Scale*) dan USE (*Usefulness, Satisfaction, Ease of Use*) kepada 25 responden. Responden merupakan ibu dari balita yang mempunyai anak dengan umur dibawah 6 tahun. Hasil dari penyebaran kuisioner SUS pada Tabel 4

Tabel 4 Hasil Penyebaran Kuisioner SUS

R	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	4	5	4	4	4	2	3	2	3	2
2	5	2	5	2	3	2	3	2	4	3
3	5	3	4	3	4	2	5	3	4	4
4	5	3	5	4	5	3	4	3	4	4
5	5	4	4	3	4	2	3	4	2	3
6	4	1	5	2	4	2	4	1	4	1
7	4	2	5	2	5	1	4	2	4	2
8	4	3	5	1	5	1	4	2	3	2
9	4	2	4	1	4	2	4	2	4	2
10	3	2	3	2	3	2	3	2	3	4
11	3	2	3	4	4	4	3	2	3	4
12	4	2	4	4	5	2	4	2	2	3
13	3	2	3	3	4	2	4	3	2	3
14	4	3	3	4	3	2	3	2	2	3
15	5	2	4	2	3	3	4	1	4	2
16	4	3	3	2	5	1	5	1	3	2
17	4	2	3	2	3	3	4	2	2	3
18	3	2	3	2	3	1	2	1	3	2
19	4	2	5	2	3	1	4	2	4	2
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3
22	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3
23	4	2	4	3	5	2	4	2	3	4
24	3	3	4	3	4	2	4	2	3	4
25	3	2	2	3	4	3	3	4	3	2

Tabel 4 merupakan hasil jawaban responden setelah mengisi kuisioner SUS yang terdiri dari 10 pertanyaan dengan pilihan jawaban 5 skala likert (1 =Sangat Tidak Setuju dan 5 = Sangat Setuju). Perhitungan skor SUS didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$Skor = ((xi - 1) + (5 - x1) + (xi - 1) + (5 - x1) + (xi + 1) + (5 - x1) + (xi - 1) + (5 - x1) + (xi - 1) + (5 - x1)) * 2,5$$

Keterangan :

Xi = skala posisi

Pertanyaan ganjil (bernada positif) skor dihitung pada skala posisi dikurangi 1 sedangkan pertanyaan genap (bernada negatif) skor dihitung pada 5 dikurangi skala posisi.

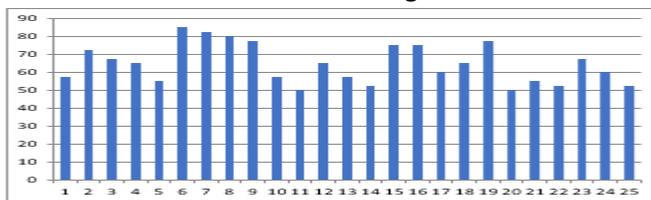
Setelah semua skor SUS dari setiap responden dihitung, selanjutnya mencari rata-rata keseluruhan dengan menjumlahkan seluruh skor SUS tiap responden dibagi dengan jumlah responden. Hasil perhitungan Skor SUS dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5 Hasil Perhitungan Skor SUS

SUS (System Usability Scale)											
R	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	SUS
1	4	5	4	4	4	2	3	2	3	2	57,5
2	5	2	5	2	3	2	3	2	4	3	72,5
3	5	3	4	3	4	2	5	3	4	4	67,5
4	5	3	5	4	5	3	4	3	4	4	65
5	5	4	4	3	4	2	3	4	2	3	55
6	4	1	5	2	4	2	4	1	4	1	85
7	4	2	5	2	5	1	4	2	4	2	82,5
8	4	3	5	1	5	1	4	2	3	2	80
9	4	2	4	1	4	2	4	2	4	2	77,5
10	3	2	3	2	3	2	3	2	3	4	57,5
11	3	2	3	4	4	4	3	2	3	4	50
12	4	2	4	4	5	2	4	2	2	3	65
13	3	2	3	3	4	2	4	3	2	3	57,5
14	4	3	3	4	3	2	3	2	2	3	52,5
15	5	2	4	2	3	3	4	1	4	2	75
16	4	3	3	2	5	1	5	2	3	2	75
17	4	2	3	2	3	3	4	2	2	3	60
18	3	2	3	2	3	1	2	1	3	2	65
19	4	2	5	2	3	1	4	2	4	2	77,5
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50
21	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	55
22	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	52,5
23	4	2	4	3	5	2	4	2	3	4	67,5
24	3	3	4	3	4	2	4	2	3	4	60
25	3	2	2	3	4	3	3	4	3	2	52,5
RATA-RATA SUS											64,6

Rata-rata keseluruhan skor dapat dilihat pada gambar 5

Gambar 5 Grafik Perhitungan skor SUS



Tabel 6 Tabel Interpretasi Skor SUS

No	Kategori	Rentang Skor
1	Not Acceptable	0 – 50
2	Marginal	50 – 70
3	Acceptable	70 – 100

Nilai SUS yang diperoleh yaitu 64,6 maka sistem/aplikasi dinyatakan marginal tinggi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat di simpulkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Telah dibuat sebuah sistem berbasis *mobile* yang dapat membantu orang tua untuk mengetahui status gizi balita dan mengetahui rekomendasi produk kemasan yang dapat dikonsumsi oleh balita dengan menerapkan algoritma FCM untuk penentuan nutrisi.
- b. Telah diujikan menggunakan metode SUS dengan hasil 64,6 bahwa aplikasi dinyatakan marginal tinggi dan dengan pengujian metode USE dengan hasil bahwa aplikasi *mobile* penentuan nutrisi balita layak untuk digunakan.

5.2. Saran

Pada penelitian aplikasi *mobile* penentuan nutrisi balita selanjutnya perlu adanya pengembangan berkaitan dengan fitur-fitur aplikasi mobile penentuan nutrisi balita bahwa pengguna masih merasa kesulitan dalam mengingat bagaimana menggunakan aplikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Authors: Winter, A., Haux, R., Ammenwerth, E., Brigl, B., Hellrung, N., Jahn, F., 2011, Health Information Systems Architectures and Strategies, Public health, second edition.
- [2] Eta S. Berner, Tonya J. La Lande, 2007, *Clinical Decision Support Systems Theory and Practice*.
- [3] Gerald L. Glandon, Detlef H SmaltzDonna J.Slovensky, 2014, *Information system for healthcare management*, 8Edition, Helth Administration Press.
- [4] Izzati, dkk, 2014, *Pengukuran Kaki Manusia Menggunakan Kode Rantai Untuk Mendisain Sepatu Khusus*, Konferensi Nasional Sistem Informasi 2014,
- [5] Kussumadewi, 2008, *Sistem Penentu Derajat Etiologi Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinis Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Web Dan SMS*, Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) / USD Yogyakarta.
- [6] Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software Engineering-A Practitioners*

Approach. McGraw-Hill series in computer science8

