

**Naskah Publikasi**

**PROYEK TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI METODE FUZZY C-MEANS  
UNTUK KLASIFIKASI STATUS GIZI PADA BALITA  
BERDASARKAN INDEKS ANTROPOMETRI**

Disusun oleh:

Cahyati Resty Ardianti

5140411192

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO  
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA  
2019**

**PROYEK TUGAS AKHIR**

**IMPLEMENTASI METODE FUZZY C-MEANS  
UNTUK KLASIFIKASI STATUS GIZI PADA BALITA  
BERDASARKAN INDEKS ANTROPOMETRI**



**Pembimbing**



**Dr. Pady Aje Sela, S.Si., M.Kom.**

Tanggal: 22 Agustus 2019

# IMPLEMENTASI METODE FUZZY C-MEANS UNTUK KLASIFIKASI STATUS GIZI PADA BALITA BERDASARKAN INDEKS ANTROPOMETRI

**Cahyati Resty Ardianti**

*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro*

*Universitas Teknologi Yogyakarta*

*Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta*

*E-mail: [restyardianti96@gmail.com](mailto:restyardianti96@gmail.com)*

## ABSTRAK

Anak usia dibawah lima tahun (balita) merupakan golongan yang rentan terhadap masalah kesehatan dan gizi. *Golden Age* (0-5 tahun) merupakan masa tumbuh kembang yang utama bagi balita, pemenuhan gizi yang cukup akan membantu proses pertumbuhan yang optimal. Orang tua atau pengajar biasanya hanya melakukan pengukuran berat badan tanpa pengujian status gizi. Maka dari itu telah dirancang Sistem Implementasi Metode *Fuzzy C-Means* untuk Klasifikasi Status Gizi Pada Balita Berdasarkan Indeks Antropometri yang dapat mengetahui status gizi balita secara cepat dan tepat. Status gizi balita dapat ditentukan berdasarkan indeks antropometri. Indeks antropometri yang digunakan adalah umur, tinggi badan dan berat badan. Penilaian status gizi dilakukan menggunakan acuan Indeks Masa Tubuh/Umur (IMT/U) dengan kategori status gizi sangat kurus, kurus, normal, dan gemuk. Klasifikasi status gizi balita dilakukan melalui beberapa tahap yaitu : data yang digunakan adalah 100 data latih dan 30 data uji, status gizi pada data latih dihitung menggunakan perhitungan IMT/U, data uji dinormalisasi dengan menggunakan normalisasi Max-Min, klasifikasi status gizi dihitung menggunakan metode Fuzzy C-Means, analisis hasil output, kemudian didapatkan hasil akurasi sebesar 73% (tergantung data yang akan dijadikan sebagai data uji).

Kata Kunci: Status Gizi, Indeks Antropometri, Fuzzy C-Means.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu bidang yang sangat penting dalam kehidupan manusia adalah bidang kesehatan. Kesehatan anak merupakan prioritas bagi orang tua. Tingkat kesehatan anak sangat erat kaitannya dengan status gizi yang dimiliki oleh sang anak. Jika status gizi anak itu baik, maka pertumbuhan dan perkembangan anak bisa dikatakan telah optimal. Status gizi yang baik dihasilkan dari asupan gizi yang seimbang. Sedangkan ketidakseimbangan gizi dapat mengakibatkan stunting dan mempengaruhi kecerdasan.

Pengukuran status gizi balita menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1995/MENKES/SK/XII/2010 dapat dilakukan dengan menggunakan standar antropometri penilaian status gizi anak yang

meliputi Berat Badan per Umur (BB/U), Tinggi Badan per Umur (TB/U), Berat Badan per Tinggi Badan (BB/TB). Dan menggunakan Indeks Masa Tubuh per Umur (IMT/U). Perbedaan penggunaan indeks akan memberikan gambaran prevalensi status gizi yang berbeda. Berat badan menurut umur tidak secara rinci menunjukkan apakah balita tersebut tergolong sangat kurus, kurus, normal, ataupun gemuk. Sementara balita yang sehat semakin umurnya bertambah maka berat badan dan tingginya juga bertambah. Maka dari itu indeks masa tubuh per umur (IMT/U) dipilih agar dapat mengetahui status gizi balita dengan mencakup ketiga parameter diatas (tinggi badan, berat badan dan umur). Setelah dilakukan pengukuran menggunakan IMT/U, kemudian hasil dari pengukuran dilakukan pengecekan pada tabel kategori dan ambang batas status gizi anak. Ambang batas (z-score) memiliki 4 kategori nilai yang berbeda. Nilai  $< -3$  SD

(standar deviasi) termasuk dalam kategori sangat kurus, -3 SD sampai dengan < -2 SD termasuk dalam kategori kurus, -2 SD sampai dengan 1 SD termasuk dalam kategori normal, dan >2 SD termasuk dalam kategori obesitas.

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, peneliti tertarik untuk membuat sistem yang dapat mengklasifikasikan status gizi pada anak balita dengan menggunakan metode Fuzzy C-Means untuk mengetahui secara cepat, tepat, dan berapa tingkat akurasi yang akan didapatkan sehingga dapat membantu orang tua dalam menentukan dan mengetahui status gizi balita berdasarkan IMT/U yang akan peneliti tuangkan dalam penelitian dengan judul “Implementasi Metode *Fuzzy C-Means* untuk Klasifikasi Status Gizi Pada Balita Berdasarkan Indeks Antropometri”.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Fuzzy C-Means

Fuzzy C-Means adalah salah satu teknik untuk menentukan *cluster* optimal dalam satu ruang vektor yang didasarkan pada bentuk normal *Euclidian* untuk jarak antar vektor. Fuzzy *clustering* sangat berguna bagi pemodelan fuzzy terutama dalam mengidentifikasi aturan-aturan fuzzy. [5]

Ada beberapa algoritma *clustering* data, salah satu diantaranya adalah Fuzzy C-Means (FCM). Fuzzy C-Means adalah suatu teknik peng*clusteran* data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaan. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bedzek 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 titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap *cluster*. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat *cluster* akan bergerak menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi objektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan ke pusat *cluster* yang terbobot oleh derajat keanggotaan titik data tersebut.

Output dari FCM bukan merupakan fuzzy *inference system*, namun merupakan deretan pusat *cluster* dan beberapa derajat keanggotaan untuk tiap-tiap titik data. Informasi ini dapat digunakan untuk membangun suatu fuzzy *inference system*.

### 2.2. Algoritma Fuzzy C-Means

Algoritma Fuzzy C-Means adalah sebagai berikut :

- Input data yang akan di*cluster* X, berupa matriks berukuran n x m (n=jumlah sampel data, m=atribut setiap data).  $X_{ij}$ = data sampel ke-i (i=1,2,...,n), atribut ke-j (j=1,2,...,m).
- Inialisasi parameter awal, yaitu menentukan jumlah cluster (c), pangkat pembobot (w), iterasi maksimum (MaxIter), eror terkecil yang diharapkan ( $\epsilon$ ), fungsi objektif awal ( $P_0$ ), dan iterasi awal (t).
- Membangkitkan bilangan acak  $U_{ik}$  sebagai matriks partisi untuk menunjukkan besarnya derajat keanggotaan tiap-tiap titik data ( $\mu_{ik}$ ) pada suatu cluster, dimana i merupakan indeks sampel data dan k merupakan indeks *cluster*.  $U_{ik}$ =derajat keanggotaan sampel data ke-i dan cluster ke-k, dengan  $U_{ik}$ .
- Menghitung pusat cluster dengan rumus:

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((U_{ik})^w X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (U_{ik})^w} \quad (2.1)$$

dimana k merupakan indeks *cluster* dan j merupakan indeks atribut data.  $V_{kj}$  = Pusat cluster ke-k dan atribut ke-j.

- Menghitung fungsi objektif pada iterasi ke-t dengan rumus:

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left( \left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (U_{ik})^w \right) \quad (2.2)$$

- Menghitung perubahan matriks partisi  $U_{ik}$  dengan menggunakan rumus:

$$U_{ik} = \frac{[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c [\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2]^{\frac{-1}{w-1}}} \quad (2.3)$$

g. Memeriksa kondisi berhenti,

- Jika ( $|P_t - P_{t-1}| < \epsilon$ ) atau ( $t > \text{MaxIter}$ ) maka iterasi dihentikan.
- Jika keduanya tidak memenuhi, maka  $t = t+1$  dan kembali ke langkah d yaitu menghitung pusat *cluster*.

### 2.3. Status Gizi

Status gizi merupakan keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat gizi, dimana zat gizi sangat dibutuhkan oleh tubuh sebagai sumber energi, pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh, serta pengatur proses tubuh. Penilaian status gizi dapat diukur berdasarkan pengukuran antropometri yang terdiri dari variabel umur, berat badan (BB), dan tinggi badan (TB). [9]

Umur sangat memegang peranan dalam penentuan status gizi, kesalahan penentuan akan menyebabkan interpretasi status gizi yang salah. Hasil penimbangan berat badan maupun tinggi badan yang akurat, menjadi tidak berarti bila tidak disertai dengan penentuan umur yang tepat. Ketentuan yang digunakan dalam perhitungan umur adalah 1 tahun adalah 12 bulan, 1 bulan adalah 30 hari sehingga perhitungan umur adalah dalam bulan penuh yang artinya sisa umur dalam hari tidak diperhitungkan.

### 2.4. Klasifikasi Status Gizi

Menurut [3] untuk mengetahui klasifikasi status gizi diperlukan adanya batasan-batasan yang disebut ambang batas. Di Indonesia ukuran baku yang digunakan adalah standar baku *World Health Organization-National Center for Health Statistic* (WHO-NCHS). Sesuai dengan keputusan Menteri Kesehatan RI bahwa untuk menilai status gizi anak diperlukan standar antropometri yang mengacu pada standard *World Health Organization* (WHO:2005).

Indek Masa Tubuh (IMT) adalah perbandingan antara berat badan dengan tinggi

badan kuadrat. Cara pengukurannya adalah pertama-tama ukur berat dan tingginya. Selanjutnya dihitung IMT nya, seperti persamaan 2.4

$$\text{IMT} = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan}^2(\text{meter})} \quad (2.4)$$

Setelah nilai IMT diperoleh, kemudian nilai IMT di klasifikasikan menurut umur sesuai dengan Tabel Standar Indeks Masa Tubuh menurut Umur (IMT/U) yang terdapat pada jurnal Kementerian Kesehatan RI.

### 2.5. Normalisasi Data

Menurut [11] normalisasi merupakan salah satu cara pendekatan atau teknik yang digunakan dalam membangun desain logic *database relation* dengan menerapkan sejumlah aturan dan kriteria standard. Nilai-nilai data yang berbeda-beda rentangnya seringkali perlu dinormalisasi atau distandarisasi agar proses *data mining* tidak bias. Biasanya normalisasi data dilakukan kedalam rentang yang kecil, seperti [0,1] atau [-1,1], sehingga semua atribut akan memiliki bobot yang sama. Teknik normalisasi sangat penting dalam *data mining*, khususnya klasifikasi dan klusterisasi.

Dari sekian banyak metode normalisasi, cara/metode yang digunakan untuk menyusun komposisi aturan fuzzy yaitu metode max-min (maximum-minimum) atau lebih dikenal dengan metode Mamdani. Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi kearah fuzzy dan mengaplikasikannya ke output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi. [8]

## 2.6. Hypertext Preprocessor (PHP)

*Hypertext Preprocessor* (PHP) adalah salah satu bahasa pemrograman skrip yang dirancang untuk membangun aplikasi *web*. Ketika dipanggil dari *web browser*, program yang ditulis dengan PHP akan di-*parsing* di dalam *web server* oleh *interpreter* PHP dan diterjemahkan ke dalam dokumen HTML, yang selanjutnya akan ditampilkan kembali ke *web browser*. Karena pemrosesan program PHP dilakukan di lingkungan *web server* maka PHP dikatakan sebagai bahasa sisi *server*. Oleh sebab itu, kode PHP tidak akan terlihat pada saat *user* memilih perintah “View Source” pada *web browser* yang mereka gunakan. [6]

## 2.7. Basis Data

Basis data adalah suatu pengorganisasian sekumpulan data yang saling terkait sehingga memudahkan aktivitas untuk memperoleh informasi. Basis data dimaksudkan untuk mengatasi problem pada sistem yang memakai pendekatan berbasis berkas. [2]

## 2.8. Entity Relationship Diagram (ERD)

Menurut [7] “Entity Relationship Diagram (ERD) adalah pemodelan awal basis data yang akan dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika untuk pemodelan basis data relasional”.

## 2.9. Diagram Konteks

Menurut [10], diagram konteks merupakan hal pertama yang harus dibuat dalam perancangan rangkaian DFD. Diagram Konteks ini juga sebagai gambaran keseluruhan dari sistem yang akan dibangun. Proses ini menjelaskan masukan, keluaran, dan aktor yang berada dalam sistem.

Sedangkan menurut pendapat [1], Diagram Konteks adalah diagram yang dibuat

untuk menggambarkan sumber serta tujuan data yang akan di proses atau dengan kata lain diagram tersebut digunakan untuk menggambarkan sistem secara umum atau global dari keseluruhan sistem yang ada.

## 2.10. Diagram Jenjang

Diagram jenjang menurut [10], diagram jenjang merupakan penjelasan secara terperinci dan berjenjang mengenai proses atau fungsi yang terdapat pada aplikasi. Diagram jenjang ini juga digunakan sebagai acuan dalam membuat *data flow diagram*.

## 2.11. Data Flow Diagram (DFD)

Pendekatan analisis terstruktur dikembangkan oleh Chris Gane dan Gane Sarson (1979) melalui buku metodologi struktur analisis dan desain sistem informasi. Mereka menyarankan untuk menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD) dalam menggambarkan atau membuat model sistem. Namanya, DFD seakan-akan mencerminkan penekanan pada data, namun sebenarnya DFD lebih menekankan segi proses. DFD sering juga digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir (misal lewat telfon atau surat) serta lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan (misal *hard disk* atau *disket*).

## 2.12. Relasi Tabel

Relasi tabel adalah hubungan antar tabel satu dengan tabel lainnya yang berfungsi untuk mengatur operasi suatu *database*. Relasi tabel terhubung melalui kolom *primary key* dengan *foreign key*.

Menurut [4], relasi antar tabel dihasilkan dengan menghubungkan kunci *field(primary key)* penghubung masing-masing tabel dengan nama, tipe data, dan ukuran yang sama.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan proses pengumpulan informasi dengan mengambil informasi dari buku, jurnal, skripsi, dan sumber lain yang sesuai dengan kasus klasifikasi status gizi pada balita.

#### 3.2. Wawancara

Wawancara merupakan proses pengumpulan informasi dengan mendatangi rumah ibu Marni selaku petugas di Posyandu Sakura Indah yang beralamat di Prancak Weden RT 04, Dk. Sawit, Panggunharjo, Sewon, Bantul.

#### 3.3. Pengumpulan Data

##### a. Ambil Data

Pengambilan data merupakan proses mendapatkan data dari seorang ahli atau sebuah instansi. Pada penelitian ini keperluan data penelitian akan mengambil data di Posyandu Sakura Indah yang beralamat di Prancak Weden RT 04, Dk. Sawit, Panggunharjo, Sewon, Bantul.

##### b. Filtering Data

Filtering data merupakan penyaringan data-data yang diperlukan. Pada penelitian ini data yang dibutuhkan yaitu berupa nama anak, jenis kelamin, umur, berat badan dan tinggi badan.

#### 3.4. Perancangan Sistem

Berikut langkah-langkah yang ada dalam perancangan sistem antara lain:

- Masukan Data Latih yang berisi nama balita, jenis kelamin, umur, tinggi badan, dan berat badan balita.
- Pada proses menghitung Indeks Masa Tubuh

data yang akan di proses adalah berat badan (kg) dibagi dengan tinggi (m) badan kuadrat kemudian hasilnya akan dikategorikan berdasarkan dengan umur (bulan) yang telah dimasukan sebelumnya apakah masuk kedalam kategori sangat kurus, kurus, normal, atau gemuk.

- Setelah Data Latih diproses, kemudian dilanjutkan dengan memasukan data uji. Pada proses data uji, data diambil dari data yang terdapat di data latih untuk dijadikan sebagai status gizi awal. Data uji kemudian di proses menggunakan perhitungan metode Fuzzy C-Means.
- Hasil perhitungan Fuzzy C-Means kemudian di kategorikan kedalam *cluster* sangat kurus, kurus, normal, atau gemuk.
- Selanjutnya akan dihitung berapa akurasi kecocokan antara data latih dengan data uji yang telah di hitung.

#### 3.5. Implementasi Sistem

Implementasi merupakan membuat sistem dari hasil perancangan. Dalam implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*PHP: Hypertext Preprocessor*) untuk pengkodean HTMLnya dan juga CSS (*Cascading Style Sheets*) untuk mengatur penampilan suatu dokumen yang ditulis dalam bahasa markup. Selanjutnya yaitu memgggunakan *JavaScript* untuk membuat program yang merupakan bahasa pemrograman berbasis prototipe yang berjalan disisi klien. Perancangan pada *Database* menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*), untuk *Database Server* menggunakan MySQL.

#### 3.6. Pengujian

Pengujian merupakan proses untuk mengetahui fungsi-fungsi pada sistem yang sudah dibangun dapat bekerja dengan baik atau tidak.

## 4. HASIL DAN PEMAHASAN

### 4.1. Analisis Sistem

Analisis terhadap sistem yang sedang berjalan bertujuan untuk mengetahui lebih jelas bagaimana kerja suatu sistem lama dan mengetahui masalah yang dihadapi sistem lama untuk dapat dijadikan landasan usulan perancangan sistem yang baru.

#### 4.1.1 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Sistem yang sudah ada sebelumnya merupakan Sistem Clustering Menggunakan Metode K-Means untuk Menentukan Status Gizi Balita membahas tentang bagaimana menentukan status gizi balita dengan menggunakan metode K-Means. Hasil dari penelitian ini adalah dengan membandingkan hasil pengelompokan menggunakan tabel Growth Chart dan algoritma K-Means didapat 17 data yang memiliki kelompok yang sama. Dari angka ini dapat disimpulkan bahwa algoritma K-Means hanya memiliki nilai akurasi 34% benar. Nilai ini bisa berubah seiring dengan penambahan data latih.

#### 4.1.2 Analisis Sistem yang Diusulkan

Sistem yang diusulkan saat ini adalah Klasifikasi Status Gizi Balita menggunakan Metode Fuzzy C-Means, sistem ini menginputkan data latih yang pada awalnya akan dihitung dengan rumus IMT/U. Kemudian dari hasil IMT/U akan dibandingkan dengan perhitungan menggunakan metode Fuzzy C-Means. Setelah hasil diperoleh maka data latih dan data uji akan dihitung berapa persen nilai akurasinya.

## 4.2. Rancangan Sistem

Rancangan sistem digunakan untuk menggambarkan sistem yang akan dibangun. Rancangan sistem Implementasi Metode *Fuzzy C-Means* untuk Klasifikasi Status Gizi Pada Balita Berdasarkan Indeks Antropometri ada 5 yaitu *data flow diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD), relasi tabel, struktur tabel, dan

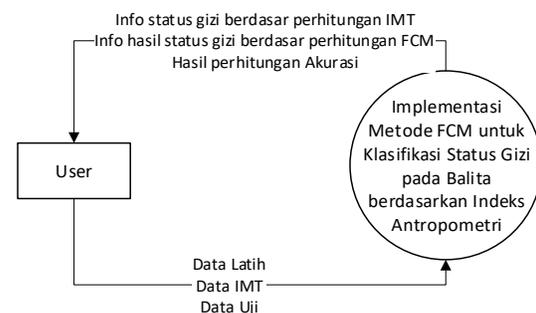
rancangan antar muka.

### 4.2.1 Data Flow Diagram (DFD)

*Data Flow Diagram* (DFD) adalah suatu model data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dimana data tersimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut.

#### 4.2.1.1 Diagram Konteks

Diagram Konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram Konteks ini merupakan bagian dari level tertinggi *Data Flow Diagram* (DFD) yang menggambarkan seluruh input ke suatu sistem atau output dari sistem. Dalam diagram konteks hanya terdapat satu proses saja, tidak boleh ada stroke di dalam diagram konteks. Diagram konteks Implementasi Metode Fuzzy C-Means untuk Klasifikasi Status Gizi Balita berdasarkan Indeks Antropometri dapat dilihat pada Gambar 4.1

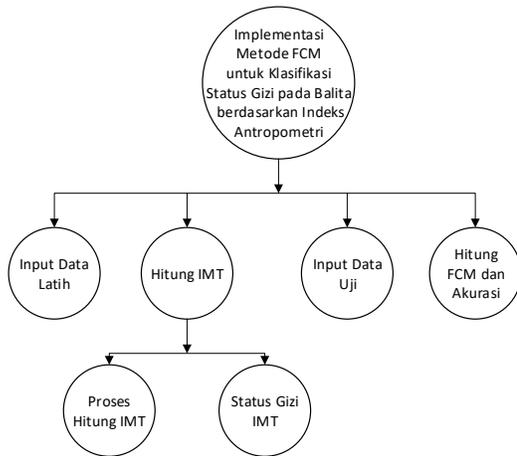


Gambar 4.1 Diagram Konteks

#### 4.2.1.2 Diagram Jenjang

Diagram jenjang menggambarkan rumusan diagram alur data, dimana pada diagram ini akan ditampilkan seluruh proses yang terdapat pada sistem dengan jelas dan terstruktur. Secara garis besar rancangan DFD pada diagram jenjang sistem Implementasi Metode Fuzzy C-Means

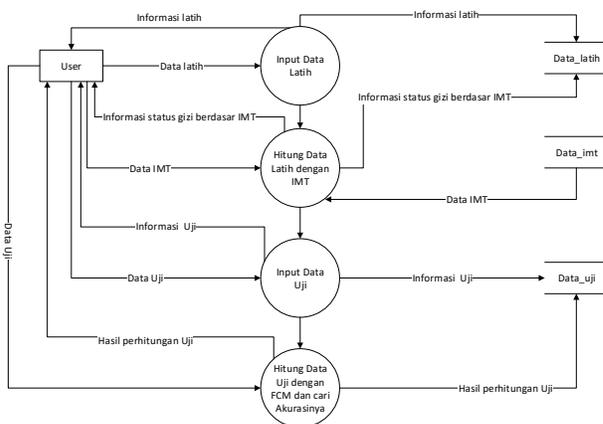
untuk Klasifikasi Status Gizi Balita berdasarkan Indeks Antropometri dapat dilihat pada Gambar 4.2



**Gambar 4. 2** Diagram Jengjang

#### 4.2.1.3 Data Flow Diagram Level 1

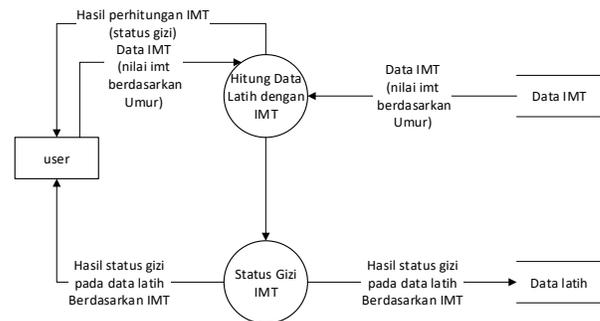
DFD level 1 pada sistem Implementasi Metode Fuzzy C-Means untuk Klasifikasi Status Gizi Balita berdasarkan Indeks Antropometri menjelaskan cara kerja sistem secara keseluruhan. Pada DFD level 1 terdapat 4 proses yaitu Input Data Latih, Hitung Data Latih dengan Imt, Input Data Uji, dan Hitung Data Uji dengan FCM dan Akurasinya. Proses lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.3



**Gambar 4. 3** Data Flow Diagram Level 1

#### 4.2.1.4 Data Flow Diagram Proses 2 Level 2

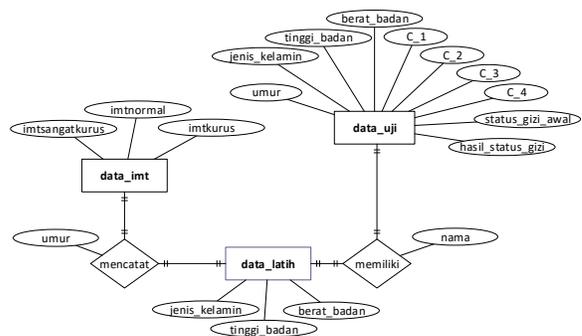
DFD proses 2 level 2 menjelaskan lebih rinci tentang proses perhitungan Indeks Masa Tubuh. Data yang telah diinputkan di data latih akan dihitung menggunakan rumus IMT/U. Setelah didapatkan hasil IMT kemudian diklasifikasikan berdasarkan Umur. DFD proses 2 level 2 dapat dilihat pada Gambar 4.4



**Gambar 4. 4** Data Flow Diagram Proses 2 Level 2

#### 4.2.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

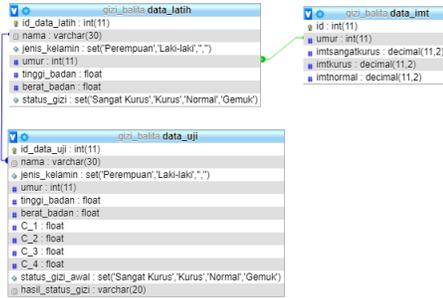
Entity Relationship Diagram (ERD) adalah model data untuk menggambarkan hubungan antara suatu entitas dengan entitas lain yang mempunyai relasi (hubungan) seperti gambar 4.5. Pada sistem ini terdapat 3 entitas, yaitu data\_imt, data\_latih, dan data\_uji. Berikut ini adalah ERD dari Implementasi Metode Fuzzy C-Means untuk Klasifikasi Status Gizi Balita berdasarkan Indeks Antropometri.



**Gambar 4. 5** Entity Relationship Diagram (ERD)

### 4.2.3 Relasi Tabel

Relasi antar tabel ini menjelaskan hubungan antar tabel yang digunakan dalam sistem. Relasi tabel dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4. 6 Relasi Tabel

### 4.2.4 Implementasi Sistem

Pada implementasi ini akan dijelaskan pengoperasian sistem dalam mengelolah data latih dan data uji untuk dapat memperoleh nilai akurasi serta dapat mengecek hasil status gizi dari data uji baru.

#### a. Halaman Awal Program

Tampilan awal program berisi judul dari sistem dan terdapat button untuk memulai sistem seperti dapat dilihat pada Gambar 5.1.



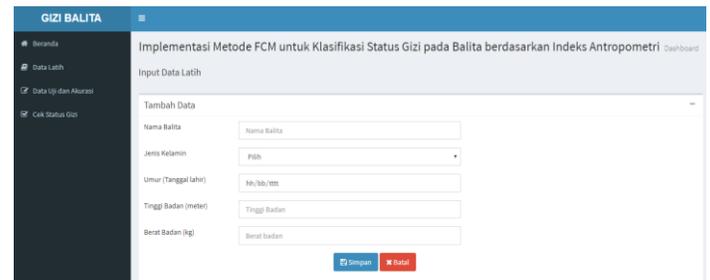
Gambar 5. 1 Tampilan Halaman Awal

#### b. Halaman Data Latih

Menu data latih terdapat proses untuk menampilkan seluruh data latih, menginputkan data latih dan mengedit data latih, berikut uraiannya.



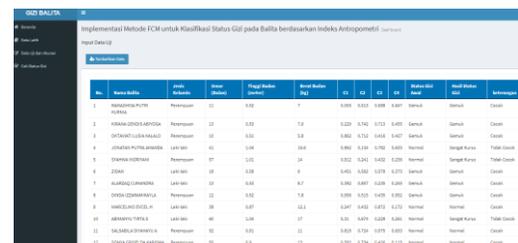
Gambar 5. 2 Tampilan Data Latih



Gambar 5. 3 Tampilan Input Data Latih

#### c. Halaman Data Uji dan Akurasi

Menu Data uji dan akurasi terdapat proses menampilkan seluruh data uji serta akurasi yang diperoleh, serta proses menginputkan data uji yang sudah memiliki status gizi awal (data diambil berdasarkan data pada data latih), berikut uraiannya :



Gambar 5. 4 Tampilan Data Uji dan Akurasi

### 4.2.5 Hasil Perhitungan

#### a. Data Latih

Data Latih diambil dari data di Posyandu Sakura Indah yang beralamat di Prancak Weden RT 04, Dk. Sawit, Panggunharjo, Sewon, Bantul

kemudian data diproses menggunakan Indeks Masa Tubuh/Umur (IMT/U) dengan rumus : 
$$\frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan (meter)}^2}$$
 didapatkan hasil seperti pada tabel 5.1

**Tabel 5. 1** Tabel Data Latih

No	Nama	Umur	Berat	Tinggi	IMT	Keterangan
1	Kirana Gendis Abiyoga	13	7,9	0,53	28,12	GEMUK
2	Ramadhisa Putri Kurnia	11	7	0,52	25,89	GEMUK
3	Raya Pramudiansyah	48	16,1	1,01	15,78	NORMAL
4	Kanaya Putri Hidayat	37	18,3	0,91	22,10	GEMUK
5	Jonatan Putra Amanda	41	16,6	1,04	15,35	NORMAL
....						
100	Murni Dwi Septiyani	35	12	0,88	15,50	NORMAL

b. Data Uji dan Akurasi

Pada Data Uji, data diambil dari data latih yang dipilih berdasarkan nama kemudian data diproses menggunakan metode Fuzzy C-Means untuk mendapatkan hasil status gizinya. Selanjutnya hasil perhitungan pada Data uji di cocokkan dengan Data latih untuk mengetahui berapa tingkat akurasi. Data uji dan akurasi dapat dilihat seperti pada Tabel 5.2

**Tabel 5. 2** Tabel Data Uji dan Akurasi

No	Nama	Status Gizi Awal	Hasil Status Gizi	Keterangan
1	Ramadhisa Putri Kurnia	Gemuk	Gemuk	Cocok
2	Kirana Gendis Abiyoga	Gemuk	Gemuk	Cocok
3	Oktaviati Lusita Kalalo	Gemuk	Gemuk	Cocok
4	Jonatan Putra Amanda	Normal	Sangat Kurus	Tidak Cocok
5	Syahwa Indriyani	Normal	Sangat Kurus	Tidak Cocok
6	Zidhan	Gemuk	Gemuk	Cocok
7	Alarzaq Cumanandra	Gemuk	Gemuk	Cocok
8	Dinda Izzaramikayia	Gemuk	Gemuk	Cocok
...				
30	Nabiya Minara Kayia	Gemuk	Gemuk	Cocok
Akurasi				73%

Berdasarkan tabel data uji diatas, diperoleh hasil akurasi sebanyak 73% dengan banyaknya

data uji sebanyak 30 data. Data yang sesuai sebanyak 22 data uji, dan data yang tidak sesuai sebanyak 8 data uji.

c. Hasil Perhitungan Fuzzy C-Means

Hasil perhitungan Data Uji dengan menggunakan Fuzzy C-Means yang berisi hasil nilai *cluster* pada iterasi terakhir dapat dilihat pada Tabel 5.3

**Tabel 5. 3** Hasil Perhitungan Fuzzy C-Means

No	C1	C2	C3	C4	C Max	Keterangan
1	0,000	0,000	0,000	1,000	C4	Gemuk
2	0,004	0,044	0,009	0,943	C4	Gemuk
3	0,004	0,034	0,009	0,953	C4	Gemuk
4	0,682	0,059	0,231	0,027	C1	Sangat Kurus
5	0,903	0,016	0,074	0,007	C1	Sangat Kurus
6	0,022	0,376	0,057	0,544	C4	Gemuk
7	0,012	0,123	0,027	0,839	C4	Gemuk
8	0,003	0,026	0,006	0,966	C4	Gemuk
...						
30	0,009	0,062	0,018	0,911	C4	Gemuk

Berdasarkan tabel hasil perhitungan Fuzzy C-Means diatas, dapat dilihat bahwa klasifikasi status gizi diperoleh dari nilai maksimum *cluster* nya. Jika nilai maksimum terletak di C1 maka status gizinya adalah Sangat Kurus, C2 maka status gizinya adalah Kurus, C3 maka status gizinya adalah Normal, dan jika terletak di C4 maka status gizinya adalah Gemuk.

**4.2.6 Pembahasan**

Data latih yang digunakan sebanyak 100 data, Data Uji yang digunakan sebanyak 30 data. Hasil status gizi yang diperoleh dari perhitungan metode Fuzzy C-Means dikategorikan kedalam 4 *cluster* yaitu sangat kurus, kurus, normal, dan gemuk. Akurasi yang didapatkan dari 30 data uji yang telah diinputkan adalah 73%. Akurasi dapat berubah ketika data uji yang diinputkan pun berubah.

**5. PENUTUP**

**5.1. Kesimpulan**

Dari hasil analisis dan perancangan sistem implementasi metode Fuzzy C-Means untuk klasifikasi status gizi pada balita berdasarkan indeks antropometri, maka dapat diambil kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Metode Fuzzy C-Means bisa digunakan untuk klasifikasi status gizi pada balita dengan menggunakan 3 kolom inputan nilai (umur, tinggi badan dan berat badan) ke dalam sistem sebagai data uji yang akan dihitung dengan seluruh data latih untuk memperoleh hasil status gizinya.
- b. Perhitungan akurasi menggunakan 30 data uji dan 100 data latih yang menghasilkan akurasi sebesar 73%. Akurasi dapat berubah ketika data uji yang diinputkan pun berubah.

## 5.2. Saran

Sistem implementasi metode Fuzzy C-Means untuk klasifikasi status gizi pada balita berdasarkan indeks antropometri, ini diharapkan akan terus dikembangkan. Adapun saran untuk mengembangkan sistem ini adalah :

- a. Sistem ini hanya menggunakan metode Fuzzy C-Means untuk klasifikasinya, untuk peneliti selanjutnya bisa mengkombinasikan metode Fuzzy C-Means dengan metode lain.
- b. Sistem ini hanya dikembangkan dengan menggunakan tampilan berbasis website, untuk peneliti selanjutnya dapat mengubahnya kedalam tampilan dekstop bahkan *client-server*.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Andani, I.S. dan Fithri, D.L., (2016), *Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barang Pada Dinas Kependudukan Dan Pencatatan Sipil Kabupaten Kudus*, Universitas Muria Kudus.

[2] Kadir, A., (2014), *Pengenalan Sistem Informasi*, Revisi Yogyakarta: Andi Offset.

[3] KesehatanRI, K., (2011), *Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*, Jakarta.

[4] Kurniawan, G., (2016), *Rancang Bangun Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Dekstop*, Universitas Teknologi

Yogyakarta.

- [5] Kusumadewi, S. dan Purnomo, H., (2010), *APLIKASI LOGIKA FUZZY untuk Pendukung Keputusan*, Edisi ke d Graha Ilmu.
- [6] Raharjo, B., Heryanto, I. dan Rosdiana K, E., (2014), *Modul Pemrograman Web (HTML, PHP & MySQL)*, Revisi Ked Bandung: Modula.
- [7] Rosa, A.S. dan Shalahuddin, M., (2014), *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Bandung: Informatika Bandung.
- [8] Sela, E.I. dan B, I.Y., (2004), *Penggunaan Data Mining Dan Inferensi Fuzzy Untuk Menentukan Jumlah Penyebaran Konsumsi Susu*, *Proceedings, Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2004)*, (1411–6286).
- [9] Septikasari, M., (2018), *STATUS GIZI ANAK DAN FAKTOR YANG MEMPENGARUHI*, S. Amalia, Ed. Pertama UNY Press.
- [10] Setio, W., (2017), *Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Produksi pada UD EKA di Sidoarjo*, STIKOM Surabaya.
- [11] Suyanto, (2017), *DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI DAN KLASTERISASI DATA*, Informatika Bandung.