

Digitalisasi Penentuan Status Gizi Balita Menggunakan Metode K-Means di Puskesmas Simpang Tiga

Digitalization of Toddler Nutritional Status Determination Using the K-Means Method at Simpang Tiga Public Health Center

Daria Wenti*¹, Gusti Syarifudin², Hasan³

^{1,2,3}STMIK Pontianak; Jl. Merdeka Barat No.372 Pontianak, 0561-735555

e-mail: ¹dariawenti2510@gmail.com, ²gustisyarifudin-stmik@stmikpontianak.com

Abstrak

Data mining mempunyai peran penting dalam bidang kehidupan salah satunya kesehatan dalam menentukan status gizi pada balita. Sistem penentuan status gizi pada balita yang digunakan pada Puskesmas Simpang Tiga belum dapat melakukan pengelompokan data, sehingga informasi yang diberikan masih kurang relevan dengan yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan menerapkan algoritma k-means clustering dalam penentuan status gizi pada balita ke dalam beberapa kelompok yaitu gizi baik, gizi buruk dan obesitas. Pembangunan aplikasi ini menggunakan metode penelitian Design Science Research (DSR) dan metode perancangan Extreme Programming (XP). Penulis menggunakan Framework CodeIgniter dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Alat perancangan yang digunakan adalah UML. Hasil dari penelitian ini berupa website dengan menerapkan algoritma k-means yang dapat melakukan pengolahan data dalam menentukan status gizi pada balita. Fitur-fitur yang ada didalam website ini yaitu profil admin, upload data, dan proses clustering seperti perhitungan dan hasil clustering yang dapat membantu pihak Puskesmas dalam mengcluster data balita untuk menentukan status gizi pada balita agar lebih efektif dan akurat.

Kata Kunci : Algoritma K-Means Clustering, Framework CodeIgniter, Design Science Research (DSR), Balita.

Abstract

Data mining has an important role in life, one of which is health in determining the nutritional status of toddlers. The system for determining the nutritional status of toddlers used at the Simpang Tiga Health center has not been able to group the data, so the information provided is still not relevant to what is needed. This study aims to apply the k-means clustering algorithm in determining the nutritional status of toddlers into several groups, namely nutrition good, poor nutrition and obesity. The development of this application uses the Design Science Research (DSR) research method and extreme Programming (XP) design method. The author uses the CodeIgniter Framework with the PHP Programming language and MySQL database. The design tool used is UML. The results of this study are in the form of a website by applying the k-means algorithm that can perform data processing in determining the nutritional status of toddlers. The features on this website are admin profiles, data uploads, and clustering processes such as calculations and clustering results that can help the Puskesmas in clustering toddler data to determine nutritional status in toddlers to be more effective and accurate.

Keywords : K-Means Clustering Algorithm, CodeIgniter Framework, Design Science Research (DSR), Toddlers.

1. PENDAHULUAN

Data mining termasuk metode yang sering dibutuhkan dalam pengolahan data berskala besar, maka data mining mempunyai peran penting dalam bidang kehidupan diantaranya yaitu bidang industri, pendidikan, keuangan, kesehatan, ilmu dan teknologi [1]. Metode dalam data mining yang cukup populer dalam pengolahan data dan cukup efektif pada saat pengelompokan data dengan ukuran besar dalam kelas-kelas yang memiliki kemiripan yang sama yaitu algoritma K-Means. Algoritma K-Means digunakan untuk melakukan penentuan status gizi pada balita. Penentuan status gizi bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya status gizi yang salah [2].

Penentuan status gizi menjadi penting karena dapat mencegah terjadinya kesakitan dan kematian terkait dengan status gizi. Oleh karena itu dengan diketahuinya status gizi, dapat dilakukan suatu upaya dalam rangka meningkatkan derajat kesehatan balita[3]. Indikator yang digunakan dalam menentukan status gizi pada balita diantaranya Berat Badan (BB) dan Tinggi Badan (TB) anak usia 0 (nol) sampai dengan 60 (enam puluh) bulan. Dalam penelitian ini ditentukan 3 *cluster* yaitu gizi baik (normal), gizi buruk (*severely wasted*) dan obesitas (obese)[4].

Sistem untuk menentukan status gizi pada balita yang digunakan pada Puskesmas Simpang Tiga belum menggunakan sistem yang dapat melakukan pengelompokan data, serta sulit dalam melakukan pengolahan data dengan jumlah yang besar, sehingga informasi yang diberikan masih kurang relevan dengan informasi yang dibutuhkan. Pelayanan yang diberikan belum optimal dalam pelaksanaannya serta petugas juga seringkali merasa kesulitan jika diminta untuk membuat laporan balita secara mendadak untuk kebutuhan tertentu. Untuk itulah dibutuhkan suatu sistem clustering untuk pengelompokan status gizi pada balita yang dapat menunjang kegiatan penentuan status gizi pada balita.

Algoritma K-Means metode *clustering* yang menggunakan data fisik dan bersifat jelas dan memiliki ketelitian yang cukup tinggi terhadap ukuran objek serta lebih teratur dan efisien untuk pengolahan objek dalam jumlah besar serta metode pengelompokan yang sederhana mudah diterapkan dan dijalankan, relatif cepat, mudah untuk diadaptasi sehingga dapat diterapkan sesuai dengan permasalahan yang akan digunakan untuk menentukan status gizi pada balita[5]. Tujuan dari algoritma K-Means dalam mengelompokkan data yaitu untuk meminimalkan variasi di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok menyesuaikan jumlah *cluster* yang diset sebelumnya[6]. Langkah dalam penerapan algoritma K-Means dimana nilai titik tengah atau *centroid* (titik pusat) dari data tersebut diperoleh dengan menentukan jumlah *cluster* yang dibutuhkan[7].

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang membahas tentang penerapan algoritma K-Means. Penelitian yang ditulis oleh Sundari,dkk yang membahas tentang penerapan algoritma K-Means *clustering* dalam mengelompokkan jumlah posyandu aktif berdasarkan provinsi. Hasil dari penelitian tersebut adalah data mining dengan algoritma K-Means *clustering* berhasil diterapkan pada data posyandu aktif dengan tujuan untuk mengelompokkan jumlah posyandu aktif yang ada di provinsi Indonesia[8].

Penelitian selanjutnya yang ditulis oleh Ediyanto,dkk yang membahas tentang pengklasifikasian karakteristik dengan metode K-Means *cluster analysis*. Hasil dari penelitian tersebut adalah metode K-Means *cluster analysis* cukup efektif diterapkan dalam proses pengklarifikasian karakteristik terhadap objek penelitian[9].

Penelitian lainnya yang ditulis oleh Irfiani dan Rani, yang membahas tentang algoritma K-Means clustering untuk menentukan nilai gizi balita. Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan nilai gizi balita Desa Sukamantri Bogor dapat diklasifikasikan dengan menggunakan algoritma K-Means melalui dua parameter Berat Badan Balita (BB) dan Tinggi Badan Balita (TB) dimana dibagi menjadi menjadi 5 *cluster* yaitu obesitas, gizi lebih, gizi baik, gizi kurang dan gizi buruk guna membantu kinerja para tenaga kesehatan dan Orang Tua balita dalam penanganan dini kondisi nilai gizi balita[10].

Berdasarkan dari uraian di atas penulis merasa tertarik untuk mengangkat sebagai bahan penelitian dalam penyusunan outline ini, karena nya diangkatlah Outline dengan judul “Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Pada Balita”.

2. METODE PENELITIAN

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Bertujuan untuk memahami permasalahan pada objek yang diteliti yaitu Puskesmas Simpang Tiga dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk mendapatkan masalah yang ada dengan melihat, mengamati, serta mempelajari secara intensif latar belakang dan keadaan sekarang terhadap objek yang diteliti. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian *Design Science Research* (DSR) merupakan kerangka prosedur yang digunakan untuk mempermudah penelitian dibidang teknologi informasi yang digunakan sebagai proses pemahaman serta mengulas untuk mengenali dan mengevaluasi hasil penelitian.

Metode pengumpulan data menjadi bagian yang paling penting dalam melakukan penelitian dan dinilai strategis dalam memperoleh data. Data yang diperoleh menentukan proses dari penelitian yang dilakukan. Data yang dihasilkan harus benar, akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, data primer dan sekunder. Data Primer Merupakan data yang diperoleh secara langsung dari obyek penelitian atau merupakan data yang berasal dari sumber asli atau pertama. Data primer data yang berasal dari sumber asli atau pertama. Data primer diperoleh dengan cara observasi dan wawancara. Data observasi diperoleh berupa data balita yaitu Berat Badan (BB) dan Tinggi Badan (TB) anak usia 0 (nol) sampai dengan 60 (enam puluh) bulan yang digunakan sebagai indikator dalam proses pengolahan data yang nantinya akan di inputkan ke dalam sistem dengan 3 cluster yang telah ditentukan yaitu gizi baik (normal), gizi buruk (severely wasted), dan obesitas (obese). Data wawancara diperoleh dengan mewawancarai pihak terkait yaitu tenaga kesehatan dan masyarakat setempat. Data yang peroleh berbentuk excel. Untuk mendapatkan dan mengumpulkan informasi kesehatan yang berkaitan dengan gizi pada balita yang terjadi di Puskesmas Simpang Tiga dan mengenai keseluruhan sistem yang akan dibangun. Data sekunder data yang didapatkan dari sumber yang sudah ada, yang tidak berhubungan secara langsung. Data sekunder diperoleh dengan studi dokumentasi dan studi literatur. Data yang diperoleh berupa artikel-artikel, jurnal-jurnal dan hasil dari penelitian sebelumnya yang dijadikan sebagai referensi serta bahan perbandingan dengan penelitian yang dilakukan.

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dilakukan untuk mengumpulkan, mencari dan memperoleh data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian, baik data itu diperoleh dengan survei langsung maupun dengan penggalian informasi. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut, teknik pengumpulan data dengan cara melakukan observasi merupakan metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian, penulis melakukan observasi dengan meninjau secara langsung ke Puskesmas Simpang Tiga tentang Bagaimana menghasilkan sistem untuk menentukan status gizi pada balita sesuai dengan yang dibutuhkan. Kegiatan observasi ini melihat bagaimana proses sistem yang akan dibangun agar sesuai dengan kebutuhan. Wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan cara melakukan komunikasi dan wawancara secara langsung. Narasumber yang diwawancarai adalah tenaga kesahatan yang ada di Puskesmas Simpang Tiga yaitu Kepala Puskesmas dan Ahli Gizi. Wawancara dilakukan satu minggu sekali di bulan juni, wawancara berlangsung selama 15 menit. Untuk mengetahui gambaran umum mengenai sistem yang akan di bangun dan untuk mendapatakan informasi mengenai permasalahan gizi yang terjadi saat ini secara lengkap dan benar. Hasil dari wawancara tersebut ditemukan permasalahan pada Puskesmas Simpang Tiga yaitu dalam hal pengelompokkan gizi balita.

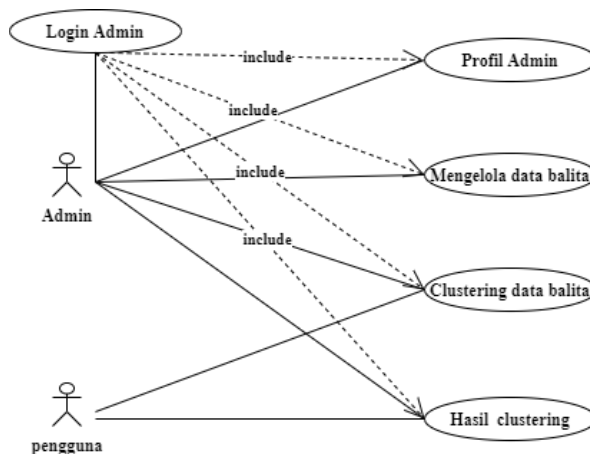
Instrumen penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder yang diperoleh dengan berbagai teknik pengumpulan data. Data primer yang berkaitan langsung dengan data yang diperoleh dari kegiatan observasi dan hasil wawancara terhadap objek penelitian. Wawancara

yang dilakukan dengan cara melakukan komunikasi dan wawancara secara langsung dengan narasumber yang diwawancarai yaitu tenaga kesehatan yang ada di Puskesmas Simpang Tiga yaitu Kepala Puskesmas dan Ahli Gizi untuk memperoleh data yang lebih akurat dan benar. Sedangkan observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung kegiatan kegiatan penentuan status gizi pada balita. Data sekunder diperoleh melalui studi dokumentasi dimana data tersebut berupa data balita yang diperoleh dari tenaga kesehatan bagian ahli gizi.

Metode penelitian yang di gunakan pada penelitian ini adalah metode *Extreme Programming*, adapun tahapan dari *Extreme Programming* adalah *planning, design, coding, dan testing*. Tahap pertama adalah *planning* yaitu melakukan wawancara dan obeservasi pada Puskesmas Simpang Tiga setelah itu melakukan analisis terhadap kebutuhan yang diperlukan oleh Puskesmas Simpang Tiga, tahap kedua adalah *design* yaitu melakukan *design* perangkat lunak menggunakan UML dengan empat diagram yaitu *activity diagram, class diagram, sequence diagram* dan *use case diagram*. Tahap ketiga adalah *coding* yaitu mengimplementasikan *design* perangkat lunak tersebut ke dalam *coding* menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP. Tahap keempat adalah *testing* yaitu melakukan *testing* perangkat lunak menggunakan metode *black-box testing* dengan teknik *Boundary Value*.

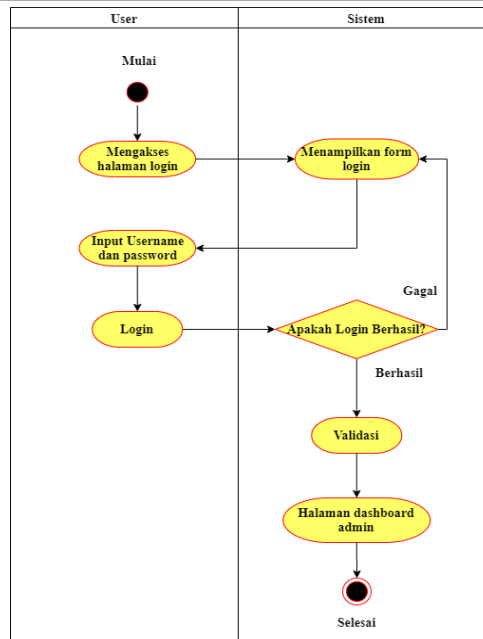
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana melakukan pengelompokan nilai gizi pada balita menggunakan metode k-means *clustering*. Perancangan pemodelan perangkat lunak yang digunakan dalam merancang sistem penentuan status gizi pada balita adalah menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang terdiri dari *use case, activity diagram, class diagram, dan squence diagram*.



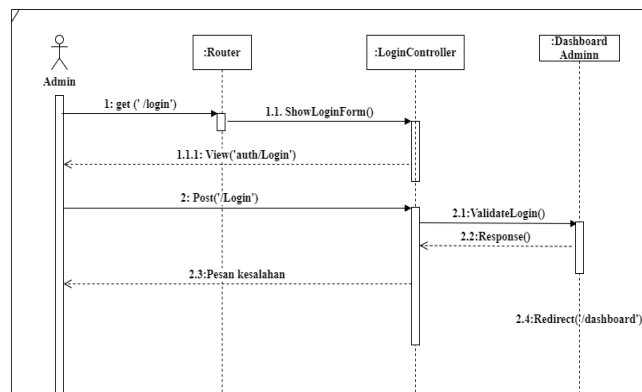
Gambar 1 Use Case Diagram

Use Case digunakan untuk menjelaskan sistem perancangan dan mengetahui fungsi apa saja yang ada pada website ini. *Use Case Diagram* terdiri dari admin dan *user*. Admin bertugas untuk melakukan manajemen isi dari keseluruhan perancangan perangkat lunak. Garis terang adalah asosiasi atau penghubung yang berfungsi untuk mengidentifikasi interaksi antara admin dan pengguna dengan use case. Dependency <<include>> digambarkan dengan garis putus-putus bermata panah dengan notasi <<include>> pada garis yang berfungsi untuk mengidentifikasi hubungan antar dua use case dimana yang satu memanggil yang lain.



Gambar 2 Activity Diagram

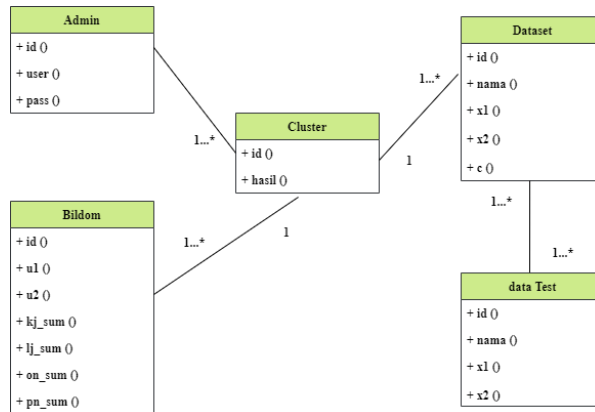
Activity Diagram adalah diagram yang menggambarkan aktivitas dari sistem yang dirancang. *Activity Diagram* dapat digunakan untuk menunjukkan aliran kerja dari sistem dan dapat juga digunakan untuk menggambarkan aliran dari kejadian. *Node* pada *activity diagram* disebut dengan *action* bukan *activity*. *Activity* menunjukan ke urutan *action*, sehingga diagram menunjukan *activity* yang membangun *action*. Pada saat pengguna mengakses form login, sistem akan menampilkan form login. Kemudian pengguna meninputkan username dan password, setelah penginputan selesai sistem akan melakukan *validasi* terhadap username dan password pengguna, jika data benar maka pengguna akan dilanjutkan ke menu utama, jika data salah sistem akan memberikan *notifikasi* bahwa data salah dan akan kembali ke halaman input username dan password.



Gambar 3 Sequence Diagram

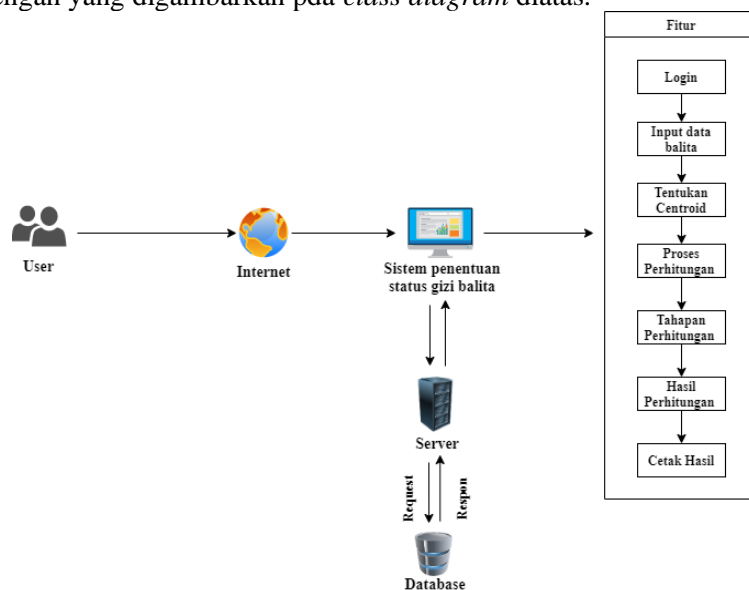
Sequence diagram ini adalah diagram yang menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah object. Kegunaanya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara *object* juga interaksi antara *object*. Gambar *sequence diagram* ini menerangkan proses alur dari *sequence diagram* login sebelum admin masuk ke form halaman dashboard. *User* mengisi username dan password pada form login, sistem akan mengecek username dan password yang terdapat didalam

database. Apabila username dan password benar maka akan menuju ke tampilan halaman dashboard, jika salah maka akan muncul nontifikasi dan kembali ke form login untuk mengisi username dan password yang benar.



Gambar 4 Class Diagram

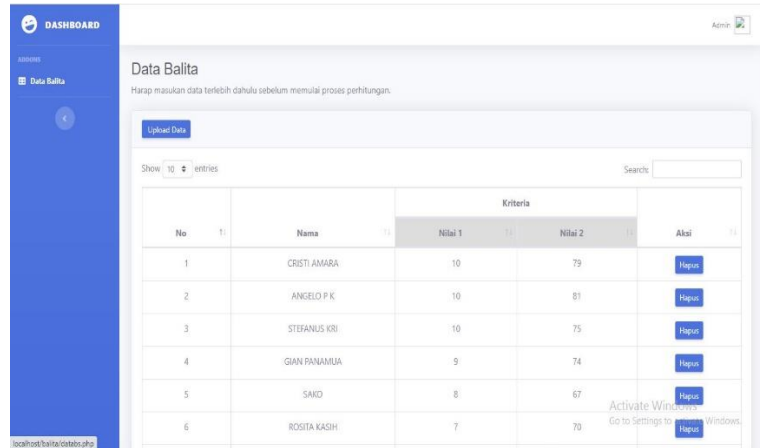
Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas – kelas yang akan dibuat untuk membangun suatu sistem. berikut adalah *Class Diagram* website penentuan status gizi pada balita. Untuk perancangan *class* yang akan dibuat adalah data balita dan data desa. Setiap garis yang saling berhubungan antar *class* yang bersifat *one to many*, setiap *class* saling terhubung sesuai dengan yang digambarkan pada *class diagram* diatas.



Gambar 5 Model arsitektur penentuan status gizi pada balita

Arsitektur dari sistem merupakan sekumpulan dari model-model terhubung yang menggambarkan sifat dasar dari sebuah sistem. Keanekaragaman dari banyak model menggambarkan bagian berbeda dan aspek atau pandangan yang berbeda dari suatu sistem. Perancangan model arsitektur sistem penentuan status gizi pada balita mengidentifikasi semua struktur sistem, prinsip komponen (sub-sistem/modul), hubungannya dan bagaimana didistribusikan. Untuk mengakses sistem penentuan status gizi balita *user* harus terlebih dahulu terhubung ke internet, setelah terhubung *user* bisa mengakses sistem penentuan status gizi balita

kemudian melakukan *login* untuk bisa mengakses beberapa fitur yang ada. Ketika *user* melakukan login sistem meminta *request* ke *server* dan *server* meminta *request* ke database, kemudian database mengecek apakah data *login* tersedia pada database, kemudian database memberikan respon ke *server* dan *server* memberikan respon ke sistem, kemudian sistem memberikan akses kepada *user* untuk mengakses beberapa fitur seperti *input* data balita, menentukan *centroid*, proses perhitungan, tahapan perhitungan, hasil perhitungan dan cetak hasil.



Gambar 7 Halaman utama

Adapun beberapa Halaman yang dirancang oleh penulis untuk website [enentuan status gizi pada balita, pada halaman admin terdapat login, dashboard, data balita, input data balita, tentukan cluster, proses perhitungan, tahapan perhitungan, hasil perhitungan dan cetak hasil.

Parameter yang digunakan untuk melakukan pengelompokkan status gizi balita yaitu tinggi badan (TB) dan berat badan (BB). Jumlah data yang digunakan sebanyak 50 data balita anak usia 0 (nol) sampai dengan 60 (enam puluh) bulan.

Tabel 1. Data Balita

No	Balita	Berat Badan	Tinggi Badan
1	1	10	89
2	2	9,5	77,5
3	3	10,1	85
4	4	9,5	80
5	5	8,4	76
6	6	11,2	86
7	7	13	96
8	8	11,5	91
9	9	13	89
10	10	16	97
11	11	8,4	71
12	12	7,1	74
13	13	13,3	99
14	14	13,3	97,5
15	15	14,5	86,5
16	16	12	89,5
17	17	13,1	94

18	18	10,3	86
19	19	10,3	80
20	20	11,2	85
21	21	9	81
22	22	10,8	88
23	23	9,1	82
24	24	11,5	82
25	25	8,6	81
26	26	9,4	86
27	27	11	88
28	28	13	93
29	29	12,2	92,4
30	30	11	96,5
31	31	12,7	89
32	32	12,5	95
33	33	10,2	81,5
34	34	11,6	89,9
35	35	9,6	78
36	36	10,3	82,5
37	37	10,1	77,5
38	38	13,1	96,6
39	39	9	80
40	40	13,1	97
41	41	11,8	78
42	42	10	85
43	43	11	85,4
44	44	12	93
45	45	12	88,2
46	46	7,9	74
47	47	11	81
48	48	8,5	72,5
49	49	9,7	78,5
50	50	12,5	79

Ke-50 data balita yang ada ditabel sebelumnya akan dikelompokkan ke dalam 3 cluster yaitu : gizi baik, gizi buruk, dan Obesitas. Setelah jumlah cluster ditentukan, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai initial cluster sentre untuk masing-masing cluster pada setiap variabelnya.

Untuk menentukan centroid awal (initial centroid) banyak metode yang digunakan untuk pengambilan data dari data sumber, secara acak. Berikut penetapan nilai Initial Cluster Center awal yang telah di pilih secara random:

Tabel 2. Nilai Initial Cluster Center

cluster	Status Gizi	Berat Badan	Tinggi Badan
0	Obesitas	12.967	95.583
1	Gizi Baik	11.312	87.441
2	Gizi Buruk	9.619	78.429

Setelah masing-masing data dihitung jaraknya untuk tiap cluster, langkah selanjutnya adalah mengelompokkan data sesuai clusternya. Kelompok cluster suatu data diambil dari jarak terpendek data tersebut terhadap suatu cluster.

Tabel 3 Hasil *Cluster*.

No	Balita	Cluster	Berat Badan	Tinggi Badan
1	1	Cluster_1	10	89
2	2	Cluster_2	9,5	77,5
3	3	Cluster_1	10,1	85
4	4	Cluster_2	9,5	80
5	5	Cluster_2	8,4	76
6	6	Cluster_1	11,2	86
7	7	Cluster_0	13	96
8	8	Cluster_1	11,5	91
9	9	Cluster_1	13	89
10	10	Cluster_0	16	97
11	11	Cluster_2	8,4	71
12	12	Cluster_2	7,1	74
13	13	Cluster_0	13,3	99
14	14	Cluster_0	13,3	97,5
15	15	Cluster_1	14,5	86,5
16	16	Cluster_1	12	89,5
17	17	Cluster_0	13,1	94
18	18	Cluster_1	10,3	86
19	19	Cluster_2	10,3	80
20	20	Cluster_1	11,2	85
21	21	Cluster_2	9	81
22	22	Cluster_1	10,8	88
23	23	Cluster_2	9,1	82
24	24	Cluster_2	11,5	82
25	25	Cluster_2	8,6	81
26	26	Cluster_1	9,4	86
27	27	Cluster_1	11	88
28	28	Cluster_0	13	93
29	29	Cluster_0	12,2	92,4
30	30	Cluster_0	11	96,5
31	31	Cluster_1	12,7	89
32	32	Cluster_0	12,5	95
33	33	Cluster_2	10,2	81,5
34	34	Cluster_1	11,6	89,9
35	35	Cluster_2	9,6	78
36	36	Cluster_2	10,3	82,5
37	37	Cluster_2	10,1	77,5
38	38	Cluster_0	13,1	96,6
39	39	Cluster_2	9	80
40	40	Cluster_0	13,1	97
41	41	Cluster_2	11,8	78
42	42	Cluster_1	10	85
43	43	Cluster_1	11	85,4
44	44	Cluster_0	12	93

45	45	Cluster_1	12	88,2
46	46	Cluster_2	7,9	74
47	47	Cluster_2	11	81
48	48	Cluster_2	8,5	72,5
49	49	Cluster_2	9,7	78,5
50	50	Cluster_2	12,5	79

Hasil dari analisa dengan 50 data balita yang diuji, dari 50 data tersebut menghasilkan 12 data balita yang masuk ke cluster 0 (obesitas), terdapat 17 data balita yang masuk ke cluster 1 (gizi baik) dan terdapat 21 data balita yang masuk ke cluster 2 (gizi buruk). Hasil dari analisa tersebut dapat disimpulkan bahwa kasus gizi buruk yang terjadi di Kecamatan Banyuke Hulu sangat tinggi. Hal ini bisa saja terjadi karena beberapa faktor seperti perekonomian keluarga, lingkungan tempat tinggal, serta kurangnya pengetahuan orang tua mengenai kesehatan gizi pada balita. Untuk itu perlu adanya penanganan dan perhatian dari pejabat daerah, kader posyandu dan puskesmas terkait kepada orang tua balita yang berada di wilayah Kecamatan Banyuke Hulu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut, sistem penentuan status gizi pada balita dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* sebagai databasenya. Tahapan dalam Perancangan sistem penentuan status gizi pada balita mengacu kepada *Extreme Programming* dengan pengujian yang dilakukan adalah pengujian *Black-box* dengan teknik *Boundary Value*. Perancangan sistem penentuan status gizi pada balita ditujukan kepada admin (petugas bagian ahli gizi), dimana fitur yang dihadirkan disesuaikan pada tingkatan pengguna. Sistem penentuan status gizi pada balita yang dibangun dapat memudahkan admin dalam mengelompokkan data balita dan mempercepat proses pengumpulan laporan. Sistem penentuan status gizi pada balita dirancang dengan tampilan yang sederhana agar sistem dapat dioperasikan secara efisien.

5. SARAN

Sistem yang dihasilkan ini masih sangat sederhana sehingga dapat terjadi seperti adanya penambahan terhadap fitur yang diberikan dalam sistem yang dibangun, berikut ini beberapa fitur yang memungkinkan dapat ditambahkan dalam membangun sistem penentuan status gizi pada balita yang mendatang perlu ditambahkan adanya fitur untuk mengubah profil pribadi yang ditujukan kepada pengguna selain admin, rekap data, dan data bulanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jollyta, D., Ramdhan, W., & Zarlis, M., 2020, *Konsep Data Mining Dan Penerapan*. Yogyakarta: Deepublish.
- [2] Aria,R.R. 2020. K-Means to Determine the e-commerce Sales Model in Indonesia. *IJISTECH(International Journal of Information System & Technology)*. Vol.3, No.2, pp.166-172.
- [3] Fidiatoro, N., & Setiadi, T, 2013, Model Penentuan Status Gizi Balita di Puskesmas. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*. Vol.1, No.1.
- [4] Kemenkes RI. 2010.

- [5] Harahap, B., 2019, Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Bahan Bangunan Laris (Studi Kasus Pada UD. Toko Bangunan YD Indarung). *Ready Star*. Vol.2,No.1, pp.394-403.
- [6] Irfiani, E., & Rani, S. S., 2018, Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Nilai Gizi Balita. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*. Vol.6,No.4, pp.165-172.
- [7] Sundari, R., Solikhun, S., Irawan, E., & Satria, E., 2019, September, Penerapan Algoritma K- Means Clustering dalam Mengelompokkan Jumlah Posyandu.
- [8] Ediyanto., Satyahadewi., N., & Mara, M, 2013. Pengklasifikasian Karakteristik Dengan Metode K-Means Cluster Analysis. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*. Volume 02 , No. 2, Hal 133 – 136.
- [9] Irfiani, E., & Rani, S. S., 2018, Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Nilai Gizi Balita. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*. Vol.6,No.4, pp.165-172.
- [10] Supriyono, S., 2020, Software Testing with the approach of Blackbox Testing on the Academic Information System. *IJISTECH (International Journal of Information System & Technology)*. Vol.3, No.2, pp.227-233.