

PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN STATUS GIZI BATITA

Moh Efendi

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Putrafendik994@gmail.com

ABSTRAK

Proses monitoring tumbuh kembang bayi hingga balita di Indonesia menggunakan lembaga posyandu. Monitoring tersebut meliputi pemeriksaan berat badan dan tinggi badan berdasarkan umur serta pemberian imunisasi secara teratur. Pemeriksaan pertumbuhan batita di lakukan setiap bulan oleh petugas posyandu secara manual. Dalam menentukan status gizi batita, petugas masih kesulitan dalam merekap semua data dengan banyaknya data kasus batita yang semakin bertambah.

Skripsi ini membuat Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode K Means Clustering untuk membantu petugas dalam mereka dan menentukan status gizi batita. Metode ini menyelesaikan suatu masalah dengan membandingkan permasalahan yang pernah terjadi sebelumnya. Sistem ini di buat menggunakan Software Visual Basic 2008 sebagai aplikasinya dan My SQL sebagai databasenya..

Hasil pengujian menunjukkan bahwa beberapa fungsi yang terdapat dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik. Dan hasil perbandingan menunjukkan terdapat perbedaan nilai pada masing-masing variabel perbandingan yang dilakukan pada ketiga metode tersebut, diantaranya jumlah cluster, nilai normalisasi dan jumlah iterasi yang terjadi selama proses perhitungan metode

Kata kunci : *Posyandu, balita, Sistem Pendukung Keputusan, K Means Clustering.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan dan perkembangan bayi dari lahir hingga mencapai usia balita harus dimonitoring setiap bulannya untuk mencegah penyakit atau gangguan yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangannya. Di Indonesia pertumbuhan dan perkembangan balita dimonitoring lewat lembaga posyandu, yang akan mengadakan pertemuan setiap bulan dengan kelompok ibu - ibu balita di daerahnya masing - masing. Program monitoring ini meliputi proses pemeriksaan berat badan balita dan pemberian imunisasi secara konsisten dengan jangka waktu tertentu.

Pemeriksaan berat badan dilakukan dengan menimbang masing – masing balita kemudian dicatat di tabel perkembangan berat badan pada Kartu Menuju Sehat (KMS) oleh petugas kesehatan posyandu. Kartu KMS diberikan secara gratis oleh petugas kesehatan posyandu kepada setiap ibu dari segala proses pemeriksaan kesehatan. Pada kartu KMS terdapat grafik yang terdapat pita yang berwarna yaitu yang paling atas berwarna hijau, sedangkan ke arah bawah warnanya berangsur - angsur berubah menjadi kuning dan sampai garis pita yang paling bawah berwarna merah, kartu ini yang dijadikan acuan perkembangan berat badan dari bayi hingga usia balita.

Teknologi komputer yang berkembang sangat pesat dan sering kali dimanfaatkan untuk membantu memenuhi pekerjaan manusia, bahkan computer

sering kali berubah fungsi untuk menggantikan pekerjaan manusia yang tidak memerlukan pemikiran dalam bersifat rutinitas. Ada banyak hal yang dapat diterapkan dalam teknologi komputer tersebut, beberapa metode pun sering kali diterapkan dalam pembuatan suatu sistem yang dapat membantu manusia dalam mengerjakan banyak hal, salah satunya adalah metode *K-Means Clustering*. Metode ini sering dipakai untuk menyelesaikan masalah secara studi kasus dengan membandingkan nilai kemiripan pada kasus lama yang sudah terselesaikan dengan kasus baru yang belum terselesaikan untuk mencari solusi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka penulis akan merumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan metode K-Means Clustering pada sistem pendukung keputusan berbasis kasus pada status gizi batita.
2. Bagaimana membangun sistem yang menerapkan metode K-Means Clustering dalam sistem pendukung keputusan berbasis kasus pada status gizi batita dengan VB.Net pada Visual Basic 2008.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari pengembangan aplikasi ini adalah :

1. Membangun sistem pendukung keputusan berbasis desktop dengan menggunakan aplikasi VB.Net
2. Menerapkan metode K-Means Clustering pada sistem pendukung keputusan pada status gizi

1.4. Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi agar menjadi sistematis dan mudah dimengerti, maka akan diterapkan beberapa batasan masalah. Batasan - batasan masalah tersebut antara lain :

1. Sumber data yang digunakan dalam pengembangan sistem pada skripsi ini merupakan data kondisi batita di Puskemas Kuin Raya Kalimantan Selatan.
2. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah umur, tinggi badan dan berat badan batita.
3. Data pendukung yang digunakan sebagai acuan menentukan berat badan normal batita adalah standar status gizi yang dikeluarkan oleh WHO-2005.
4. Metode yang digunakan dalam penentuan status gizi ini adalah metode K-Means Clustering.
5. Nilai K yang di gunakan adalah gizi buruk, gizi baik dan obesitas.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Menurut Fuada, Mulyati dan Hidayat bahwa faktor yang berhubungan dengan status gizi pada anak balita di perkotaan adalah tingkat sosial ekonomi, pendidikan, pekerjaan orang tua dan tinggi badan orang tua, sedangkan di pedesaan faktor yang berhubungan adalah status sosial ekonomi, pendidikan, pekerjaan, tinggi badan orang tua, pemanfaatan pelayanan kesehatan dan angka kecukupan konsumsi protein. Kehidupan didaerah perkotaan lebih tergantung pada pendapatan yang dicapai dibanding dengan sektor pertanian dan sumber daya alam. Persentase perempuan perkotaan yang mendapatkan pendapatan diluar rumah lebih banyak sedangkan jumlah anggota keluarga lebih sedikit, sehingga pengasuhan anak terjangkau. Selain itu didaerah perkotaan lebih besar ketersediaan pangan, perumahan, layanan kesehatan, dan kesempatan kerja. Listrik, dan air rata-rata lebih luas tersedia daripada di daerah pedesaan [1]

K-Means termasuk dalam partisi clustering yaitu setiap data harus masuk dalam cluster tertentu dan memungkinkan bagi setiap data yang termasuk dalam cluster tertentu pada suatu tahapan proses, pada tahapan berikutnya berpindah ke cluster yang lain. K-Means memisahkan data ke k daerah bagian yang terpisah, dimana k adalah bilangan integer positif. Algoritma K-Means sangat terkenal karena kemudahan untuk mengklasifikasi data besar dan outlier dengan sangat cepat [2]

2.2. Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)

Salah satu jenis sistem aplikasi yang sangatlah populer dikalangan manajemen perusahaan adalah *Decision Support Sistem* atau disingkat DSS. DSS ini merupakan salah satu sistem informasi yang diharapkan untuk dapat membantu manajemen dalam proses pengambilan keputusan. Hal yang perlu ditekankan di sini adalah keberadaan DSS bukan untuk menggantikan tugas-tugas manajer, tetapi untuk menjadi sarana penunjang (*tools*) bagi mereka. DSS sebenarnya merupakan implementasi teori pengambilan keputusan yang telah diperkenalkan oleh ilmu-ilmu seperti *operation research* dan *management science*. Bedanya adalah bahwa jika dahulu untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi harus dilakukan perhitungan literasi secara manual (biasanya untuk mencari nilai minimum, maksimum, atau optimum), saat ini komputer PC telah menawarkan kemampuannya untuk menyelesaikan persoalan yang sama dalam waktu relatif singkat. Kedua bidang ilmu di atas, dikenal istilah *decision modeling*, *decision theory*, dan *decision analysis*, dimana pada hakekatnya adalah untuk merepresentasikan permasalahan manajemen yang dihadapi setiap hari ke dalam bentuk kuantitatif (misalnya dalam bentuk model matematika).

Istilah SPK mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. Mendefinisikan system pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam memecahkan masalah yang dihadapinya [3]

2.3. K – Means Clustering

K-means clustering merupakan metode data clustering non-hirarki yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih cluster atau kelompok. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu kelompok dan data yang memiliki karakteristik yang ber berbeda dikelompokkan dengan kelompok yang lain sehingga data yang berada dalam satu kelompok tersebut memiliki tingkat variasi yang kecil [4]

Menurut Santosa (2007), langkah-langkah untuk melakukan proses cluster dengan metode K Means adalah sebagai berikut:

1. Pilih jumlah cluster k.
2. Inisialisasi kpusat clusterini bisa dilakukan dengan berbagai cara. Namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara random. Pusatpusat cluster diberiduberi nilai awal dengan angka-angka random.
3. Alokasikan semua data/ objek ke cluster terdekat. Kedekatan dua objek ditentukan berdasarkan jarak kedua objek tersebut. Demikian juga kedekatan suatu data ke cluster tertentu ditentukan jarak antara data dengan pusat cluster.

Dalam tahap ini perlu dihitung jarak tiap data ke tiap pusat cluster. Jarak paling antara satu data dengan satu cluster tertentu akan menentukan suatu data masuk dalam cluster mana. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat cluster dapat menggunakan teori jarak Euclidean yang dirumuskan sebagai berikut:

$$D(i, j) = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \dots + (x_{ki} - x_{kj})^2} \dots (1)$$

dimana:

$D(i, j)$ = Jarak data ke i ke pusat cluster j

x_{ki} = Data ke i pada atribut data ke k

x_{kj} = Titik pusat ke j pada atribut ke k

4. Hitung kembali pusat cluster dengan keanggotaan cluster yang sekarang. Pusat cluster adalah rata-rata dari data/objek dalam cluster tertentu. Jika dikehendaki bisa juga menggunakan median dari cluster tersebut. Jadi rata-rata (mean) bukan satu-satunya ukuran yang bisa dipakai.
5. Tugaskan lagi setiap objek memakai pusat cluster yang baru. Jika pusat cluster tidak berubah lagi maka proses clustering selesai. Atau, kembali ke langkah nomor 3 sampai pusat cluster tidak berubah lagi. [5]

2.4. Status Gizi

Status gizi adalah ekspresi dari keadaan keseimbangan dalam bentuk variable tertentu, merupakan indeks yang statis dan agregatif sifatnya kurang peka untuk melihat terjadinya perubahan dalam waktu penduduk. Status gizi juga di katakan ekspresi dari keseimbangan dalam bentuk variabel tertentu. Status gizi anak adalah keadaan kesehatan anak yang ditentukan oleh derajat kebutuhan fisik energi dan zat-zat gizi lain yang diperoleh dari makanan yang dampak fisiknya diukur secara antropometri. Ada beberapa hal untuk melakukan penilaian status gizi pada kelompok masyarakat, salah satunya adalah dengan pengukuran tubuh manusia yang dikenal dengan antropometri. Dalam pemakaian untuk penilaian status gizi, antropometri disajikan dalam bentuk indeks yang dikaitkan dengan variabel lain. Variabel tersebut adalah sebagai berikut : [6]

- a. Umur
- b. Berat badan
- c. Tinggi badan

2.5. Definisi Gizi Buruk

Gizi buruk merupakan istilah teknis yang biasanya digunakan oleh kalangan gizi, kesehatan dan kedokteran. Gizi buruk adalah kondisi seseorang yang nutrisinya di bawah rata-rata. Hal ini merupakan suatu bentuk terparah dari proses terjadinya kekurangan gizi menahun. Status balita disebut gizi buruk apabila indeks Berat Badan menurut Umur (BB/U) < -3 SD. Keadaan balita dengan gizi buruk sering digambarkan dengan adanya busung lapar. Riskesdas 2007, 2010, 2013 menunjukkan bahwa Indonesia masih memiliki masalah kekurangan gizi. Kecenderungan prevalensi

kurus (wasting) anak balita dari 13,6% menjadi 13,3% dan menurun 12,1%. Sedangkan kecenderungan prevalensi anak balita pendek (stunting) sebesar 36,8%, 35,6%, 37,2%. Prevalensi gizi kurang (underweight) berturut-turut 18,4%, 17,9% dan 19,6%. Prevalensi kurus anak sekolah sampai remaja. Riskesdas 2010 sebesar 28,5%. [7]

2.6. Penilaian Status Gizi

Penilaian status gizi dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu penilaian status gizi secara langsung dan tidak langsung.

a. Status Gizi secara langsung

Penilaian status gizi secara langsung dapat dibagi menjadi 4 penilaian yaitu antropometri, klini, biokimia dan biofisik.

1. Antropometri, secara umum antropometria artinya ukuran tubuh manusia, ditinjau dari sudut pandang gizi, maka antropometri gizi berhubungan dengan baerbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi.
2. Klinik, pemeriksaan klinik adalah metode yang sangat penting untuk menilai status gizi batita, metode ini didasarkan atas perubahan - perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidak cukupan gizi. Hal ini dapat dilihat pada jaringan epitel (supervicial epithelial tissues) seperti kulit, mata, rambut dan mukosa oral atau organ - organ yang dekat dengan permukaan tubuh.
3. Biokimia, pemeriksaan specimen yang di uji secara laboratories yang dilakukan pada berbagai jaringan tubuh digunakan antara lain : darah, urine dan juga beberapa jaringan tubuh seperti hati dan otot.
4. Biofisik, penentuan gizi secara biofisik adalah penentuan status gizi dengan melihat kemampuan fungsi (khususnya jaringan) dan melihat perubahan struktur dari jaringan.

b. Status Gizi Tidak langsung

1. Penilaian status gizi tak langsung dapat dibagi menjadi tiga yakni survey konsumsi, statistic vital dan ekologi.
2. Survey komsumsi makanan, metode penentuan status gizi secara tidak langsung dengan melihat jumlah dan jenis zat gizi yang dikonsumsi.
3. Statistic vital, pengukuran status gizi dengan statistic kesehatan angka kematian berdasarkan umur, angka kesakitan dan kematian berdasarkan umur, angka kesakitan dan kematian akibat penyebab tertentu dan data lainnya yang berhubungan dengan gizi.
4. Ekologi bengoa mengukapkan bahwa nutrisi merupakan masalah ekologi sebagai hasil interaksi beberapa faktor fisik, biologis dan lingkungan budaya. Jumlah makanan yang tersedia sangat tergantung dari keadaan ekologi seperti iklim, tanah dan irigasi. [8]

2.7. Penentuan Status Gizi

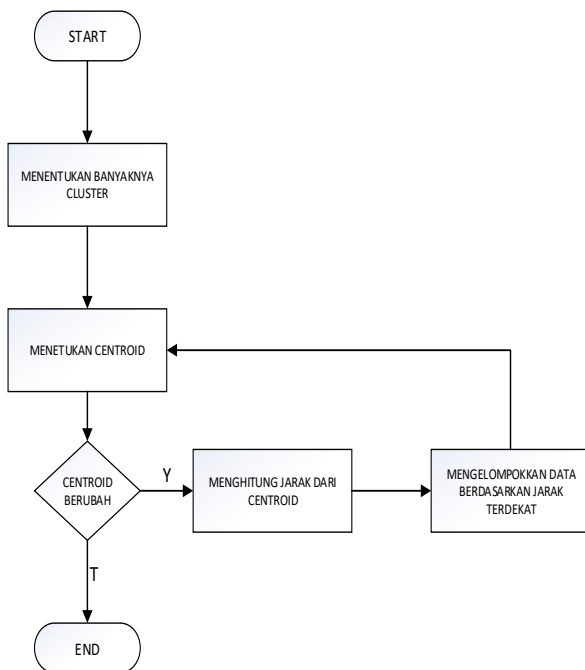
Dalam menentukan status gizi harus ada ukuran baku (Refrence), buku antropometri yang sekarang digunakan di Indonesia adalah buku World Health Organization - National Centre for Health Statics (WHO-NCHS) sesuai rekomendasi pakar gizi dalam pertemuannya di Bogor tahun 2000. Selain itu juga dapat digunakan buku rujukan yang dibuat oleh Departemen Kesehatan RI membuat buku rujukan penilaian status gizi anak balita yang terpisah antara anak laki-laki dan perempuan. Kriteria jenis kelamin inilah yang membedakan buku WHO-NCHS dengan buku Harvard. Tabel 2.1 menampilkan tabel status gizi berdasarkan indek antropometri. [8]

Status Gizi	Indek		
	BB/U	TB/U	BB/TB
Gizi Baik	>80%	>90%	>90%
Gizi Sedang	71% - 80%	81% - 90%	81% - 90%
Gizi Kurang	61% - 70%	71% - 80%	71% - 80%
Gizi Buruk	<60%	<70%	<70%

3. ANALISA DAN PERANCANGAN

Dalam Membuat suatu sistem, di perlukan suatu proses analisis dan perancangan sistem yang di buat. Analisis dan perancangan sistem pada sistem pendukung keputusan Penentuan status Gizi Batita menggunakan K Mean Clustering selanjutnya akan di jelaskan pada proses analisis dan perancangan sistem.

3.1. Flowchart

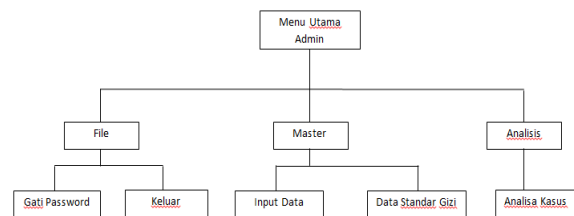


Gambar 1 Flowchart Program

Pada Gambar 1 Flowchart program menjelaskan tentang alur dari metode *K-Means Clustering*, di mana metode ini harus menentukan banyaknya cluster dulu, setelah jumlah cluster di tentukan maka akan di lanjutkan dengan menentukan titik tengahnya, setelah menemukan titik tengahnya maka proses *K-Means Clustering* selesai, jika titik tengahnya berubah maka proses akan di lanjutkan dengan cara mencari jarak terdekat dan mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat, apabila jarak terdekatnya sudah ditemukan maka proses *K-Means clustering* selesai.

3.2. Struktur Menu

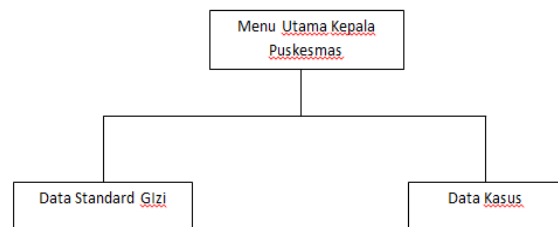
Struktur menu dirancang untuk menyederhanakan suatu sistem yang telah dibangun untuk melihat semua arsitektur sistem yang telah dirancang, tampilan struktur menu yang telah dirancang dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 struktur Menu Administrator.

Pada Gambar 2 menjelaskan pada halaman utama administrator terdapat tiga menu utama, ketiga menu utama tersebut adalah File, Master dan Analisis, Pada menu file admin dapat mengganti password dan keluar dari program, di menu Master admin bisa menginputkan data status gizi batita dan dapat melihat data standart gizi, dan di menu terahir menu anlisis yaitu admin dapat menganalisa kasus menggunakan metode *K-Means Clustering*. Untuk struktur menu Kepala Puskesmas bisa dilihat pada Gambar 3.3

3.3. Struktur Menu Kepala Puskesmas



Gambar 3 Struktur Menu Kepala Puskesmas

Pada Gambar 3 menjelaskan pada halaman utama Kepala Puskesmas terdapat dua menu yaitu menu Standard Gizi dan menu Data Kasus. Pada menu Data Standard Gizi Kepala Puskesmas bisa melihat data standart Gizi yang sudah di inputkan oleh Admin, dan pada menu Data Kasus Kepala

Puskesmas Bisa melihat data kasus yang sudah di hitung menggunakan metode K-Means Clustering Oleh Admin.

3.4. Data Standart Batita Menurut Umur

Berikut ini adalah data standart berat badan batita menurut umur berdasarkan WHO 2005.

No	LAKI - LAKI				UMUR (Bulan)
	BB S.KURANG	BB KURANG	BB NORMAL	BB LEBIH	
1	< 2.1	2.1 - 2.4	2.5 - 4.4	> 4.4	0
2	< 2.9	2.9 - 3.3	3.4 - 5.8	> 5.8	1
3	< 3.8	3.8 - 4.2	4.3 - 7.1	> 7.1	2
4	< 4.4	4.4 - 4.9	5.0 - 8.0	> 8.0	3
5	< 4.9	4.9 - 5.5	5.6 - 8.7	> 8.7	4
6	< 5.3	5.3 - 5.9	6.0 - 9.3	> 9.3	5
7	< 5.7	5.7 - 6.3	6.4 - 9.8	> 9.8	6
8	< 5.9	5.9 - 6.6	6.7 - 10.3	> 10.3	7
9	< 6.2	6.2 - 6.8	6.9 - 10.7	> 10.7	8
10	< 6.4	6.4 - 7.0	7.1 - 11.0	> 11.0	9
11	< 6.6	6.6 - 7.3	7.4 - 11.4	> 11.4	10
12	< 6.8	6.8 - 7.5	7.6 - 11.7	> 11.7	11

3.5. Data Standart Batita Menurut Panjang Badan

Berikut ini adalah data standart panjang badan batita menurut umur berdasarkan WHO 2005.

No	LAKI - LAKI				UMUR (Bulan)
	SNGT. PENDEK	PENDEK	NORMAL	JANGKUNG	
1	< 44.2	44.2 - 46.0	46.1 - 53.7	> 53.7	0
2	< 48.9	48.9 - 50.7	50.8 - 58.6	> 58.6	1
3	< 52.4	52.4 - 54.3	54.4 - 62.4	> 62.4	2
4	< 55.3	55.3 - 57.2	57.3 - 65.5	> 65.5	3
5	< 57.6	57.6 - 59.6	59.6 - 68.0	> 68.0	4
6	< 59.6	59.6 - 61.6	61.7 - 70.1	> 70.1	5
7	< 61.2	61.2 - 63.2	63.3 - 71.9	> 71.9	6
8	< 62.7	62.7 - 64.7	64.8 - 73.5	> 73.5	7
9	< 64.0	64.0 - 66.1	66.2 - 75.0	> 75.0	8
10	< 65.2	65.2 - 67.4	67.5 - 76.5	> 76.5	9
11	< 66.4	66.4 - 68.6	68.7 - 77.9	> 77.9	10
12	< 67.6	67.6 - 69.6	69.7 - 79.2	> 79.2	11

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Form Login

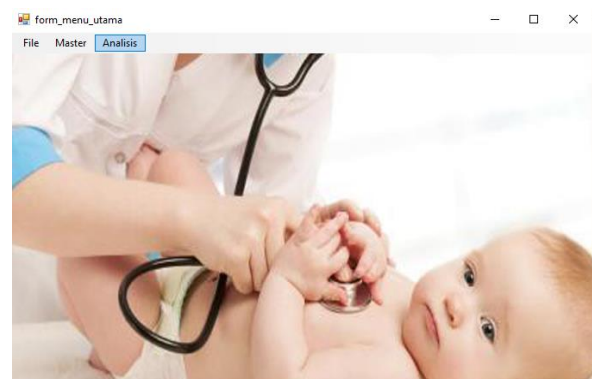
Pada Gambar 4 merupakan tampilan form login, form login ini berisi penginputan data username dan password yang di pergunakan untuk login kedalam system, pada form ini memiliki dua hak akses, dimana jika user adalah seorang admin maka system akan mengarahkan pada halaman admin.



Gambar 4 Form Login

4.2. Form Menu Admin

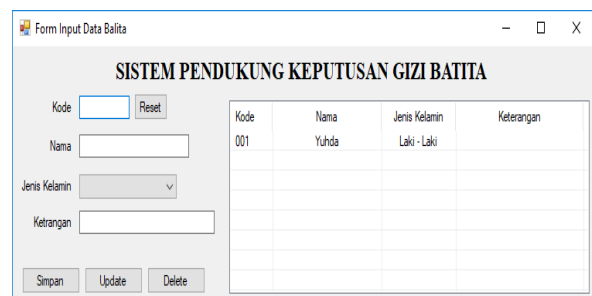
Pada Gambar 5 merupakan tampilan dari form menu admin, pada form ini terdapat menu dan sub menu dan pada form ini hanya bisa di akses oleh admin.



Gambar 5 Form Menu Admin

4.3. Form Input Data Batita

Pada Gambar 6 merupakan form input data Batita, dimana pada form ini admin harus menginputkan data batita dan kemudian di simpan pada database.



Gambar 7 Form Input Data Batita

4.4. Form Nilai Batita

Pada Gambar 8 merupakan form nilai batita, pada form ini admin menginputkan data nilai kriteria.

Gambar 8 Form Nilai Batita

4.5. Form Data Hasil

Pada Gambar 9 merupakan form data hasil dari perhitungan metode *K Means Clustering*.

Gambar 9 Form Data Hasil

4.6. Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada sistem pendukung keputusan pemilihan varietas padi unggul. Hasil pengujian fungsional sistem di tunjukan dalam Tabel 4.1 :

Tabel Pengujian Fungsional Sistem

No	Fungsi yang di uji	Keterangan
1	Input data Balita	Berjalan
2	Input Nilai Balita	Berjalan
3	Proses perhitungan K Means	Berjalan
4	Form Login Admin	Berjalan
5	Form Login Kepala Puskesmas	Berjalan

Pada tabel Pengujian fungsional menunjukan hasil pengujian fungsional yang telah dilakukan mendapatkan hasil bahwa sebagian fungsi pada aplikasi sistem pendukung keputusan gizi batita telah berjalan dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah merancang dan mengaplikasikan perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan dengan metode *K Means Clusterin* berbasis dekstop, maka dapat diambil kesimpulan diantaranya :

1. Dari hasil pengujian fungsional yang dilakukan diperoleh bahwa semua fungsi yang terdapat dalam aplikasi 70% dapat berjalan dengan baik.
2. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai pada masing-masing variable.

5.2. Saran

Adapun saran-saran yang diperlukan untuk menindaklanjuti penelitian dan perbaikan untuk kedepannya adalah sebagai berikut :

Sistem dapat dikembangkan berbasis android agar lebih mudah di akses setiap orang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sholikah, A.S., Rustiana, E.R. and Yuniastuti, A., 2017. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Status Gizi Balita di Pedesaan dan Perkotaan.
- [2] Atthina, N., Iswari, I. 2015. Klasterisasi Data Kesehatan Penduduk untuk Menentukan Rentang Derajat Kesehatan Daerah dengan Metode K-Means. Jurnal SNASTI, B-52 - B-59.
- [3] Susanto, A.R., 2012. TA: Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku Perpustakaan STIKOM Surabaya Menggunakan Metode K-Means Clustering.
- [4] Agusta, Y. 2007. K-means - Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait. Jurnal Sistem dan Informatika Vol. 3 (Februari 2007)
- [5] Santosa, B. 2007. Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Prasetion Tomy 2008. Aplikasi Untuk Diagnosa Gizi Pada Balita Serta Kandungan Kalori Yang Diperlukan Guna Mendapatkan Gizi Seimbang Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno. Jurnal Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Politeknik Negeri Surabaya. Surabaya.
- [7] Nainggolan, J. and Zuraida, R., 2012. Hubungan Antara Pengetahuan Dan Sikap Gizi Ibu Dengan Status Gizi Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Rajabasa Indah Kelurahan
- [8] Sagu Setyawan. 2015. Penerapan Metode Case Based Reasoning (Cbr) Pada Sistem Pendukung Keputusan Status Gizi Batita. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Nasional. Malang.