

PERBANDINGAN JARAK EUCLIDEAN, MANHATTAN, CHEBYSHEV PADA KLASIFIKASI STATUS GIZI BALITA MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBORS (KNN)

Junia Uni Umamatun Nysa, Ali Mahmudi, Karina Auliasari

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

unijunia@gmail.com

ABSTRAK

Penilaian status gizi balita di Posyandu, sebagai salah satu upaya partisipatif masyarakat dalam menyediakan pelayanan kesehatan dasar, seringkali dihadapkan pada kendala efisiensi dan produktivitas kader Posyandu. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan keakuratan tiga perhitungan jarak (*Euclidean*, *Manhattan*, dan *Chebyshev*) dalam mengklasifikasikan status gizi balita menggunakan metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) dengan kriteria klasifikasi dalam empat kelas: Sangat Kurus, Kurus, Normal, dan Gemuk, berdasarkan variabel berat badan, tinggi badan, dan umur balita. Data yang digunakan melibatkan 106 balita yang tercatat di Posyandu Dusun Pilang, yang telah dibagi menjadi 75 data latih dan 31 data uji. Metode KNN memanfaatkan prinsip tetangga terdekat untuk mengklasifikasikan data baru, dengan pengukuran jarak antara data baru dan data yang telah diberi label sebelumnya menggunakan rumus perhitungan jarak *Euclidean*, *Manhattan*, *Chebyshev*, dan mayoritas label tetangga terdekat digunakan untuk mengklasifikasikan data baru. Hasil penelitian terhadap 31 data uji menunjukkan bahwa ketika nilai $K = 9$, KNN dengan ketiga metode perhitungan jarak menghasilkan hasil yang serupa untuk 25 data, sementara 7 data menunjukkan perbedaan. Dari temuan ini, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara metode perhitungan jarak, yang dapat menjadi referensi bagi petugas Posyandu dalam menentukan status gizi balita dengan tingkat akurasi yang dapat diandalkan.

Kata kunci: *chebyshev, euclidean, manhattan, K-Nearest Neighbors (KNN), sistem pendukung keputusan, status gizi balita*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan anak balita merupakan fase penting yang mempengaruhi kesehatan dan perkembangan mereka. Penilaian status gizi balita menjadi kunci dalam mencapai tingkat kesehatan optimal. Posyandu merupakan upaya partisipatif masyarakat yang memberikan pelayanan kesehatan dasar, termasuk penilaian status gizi anak balita.

Namun, kader Posyandu sering menghadapi kendala dalam efisiensi dan produktivitas, terutama dalam penilaian status gizi balita. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sistem pendukung keputusan berbasis web menggunakan metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) dengan tiga metode perhitungan jarak (*Euclidean*, *Manhattan*, *Chebyshev*) untuk membantu kader Posyandu menentukan status gizi balita secara akurat, mudah dan efisien.

Penelitian ini bertujuan membandingkan keakuratan ketiga metode perhitungan jarak dalam klasifikasi status gizi balita menggunakan KNN. Data status gizi anak balita diukur di Posyandu dan digunakan untuk melatih model KNN. Metodologi penelitian meliputi studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian.

Hasil penelitian diharapkan memberikan informasi mengenai metode perhitungan jarak yang paling optimal dalam penentuan status gizi balita menggunakan KNN. Dengan adanya sistem pendukung keputusan berbasis web yang efisien, kader

Posyandu diharapkan dapat lebih efektif dalam tugas mereka dan memberikan pelayanan yang lebih baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terkait sebelumnya telah dilakukan dalam bidang penilaian status gizi balita dan pengembangan sistem pendukung keputusan. Beberapa penelitian yang relevan adalah:

"Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Gizi Balita": Penelitian ini menggunakan metode K-Means Clustering pada sistem pendukung keputusan berbasis desktop. Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki 70% fungsi yang berjalan dengan baik [1].

"Penerapan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Menentukan Status Gizi Balita": Penelitian ini menerapkan metode K-Nearest Neighbor untuk mempercepat pengelolaan data status gizi balita di Posyandu. Hasilnya menunjukkan bahwa metode ini cocok digunakan untuk penentuan status gizi balita [2].

"Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Balita (Studi Kasus: Puskesmas Kecamatan Jawa Maraja Bah Jambi)": Penelitian ini menggunakan algoritma K-Means dalam teknik data mining untuk mengklustering data status gizi balita menjadi tiga cluster. Hasilnya menunjukkan adanya tiga cluster yaitu gizi baik, gizi buruk, dan obesitas [3].

Penelitian dengan judul "Kajian Penerapan Jarak Euclidean, Manhattan, Minkowski, dan Chebyshev pada Algoritma Clustering K-Prototype" bertujuan untuk mengevaluasi hasil clustering yang diperoleh dari tiga algoritma clustering, yaitu K-Prototype, Fuzzy K-Prototype, dan Genetic Algorithm Fuzzy K-Prototype, dengan menggunakan berbagai jenis pengukuran jarak, seperti *Euclidean*, *Manhattan*, *Minkowski*, dan *Chebyshev*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma terbaik yang diperoleh adalah *Fuzzy K-Prototype* dengan pengukuran jarak Euclidean[4].

2.2. Sistem Pendukung Keputusan

SPK (Sistem Pendukung Keputusan) adalah sebuah sistem atau konsep yang digunakan dalam pengambilan keputusan dengan memanfaatkan teknologi komputer dan berbagai metode analisis data. Sistem Pendukung Keputusan membantu individu atau organisasi dalam merumuskan keputusan yang tepat dan efisien dalam menghadapi berbagai masalah atau situasi[5].

2.3. Penilaian Status Gizi

Penilaian status gizi balita melibatkan pengukuran dan penggunaan metode antropometri. Metode antropometri menggunakan ukuran tubuh manusia, seperti berat badan, tinggi badan, lingkaran kepala, dan lingkaran lengan atas, sebagai parameter untuk menentukan status gizi. Penilaian ini penting untuk memastikan kesehatan dan keseimbangan nutrisi yang optimal pada balita [6]. Penilaian status gizi anak dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran berat badan dan panjang/tinggi badan dengan Standar Antropometri yang mengacu pada World Health Organization (WHO 2005). Salah satunya menggunakan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U), yang menggambarkan hubungan antara berat badan dan tinggi badan menurut umur[7].

2.4. K-Nearest Neighbors (KNN)

K-Nearest Neighbors (KNN) adalah metode klasifikasi yang memanfaatkan tetangga terdekat untuk mengklasifikasikan data baru. Dalam KNN, jarak antara data baru dan data yang telah diberi label sebelumnya dihitung, dan mayoritas label tetangga terdekat digunakan untuk mengklasifikasikan data baru. Jarak dapat dihitung menggunakan rumus perhitungan jarak *Euclidean*, *Manhattan*, atau *Chebyshev*, yang digunakan dalam perbandingan metode dalam penelitian ini[8], berikut rumus perhitungan jarak:

a. Jarak *euclidean*:

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2} \quad (1)$$

Keterangan:

x_1 = Sampel data

x_2 = Data uji atau data testing

i = Variabel data

d = Jarak

p = Dimensi data

b. Jarak *manhattan*;

$$d = \sum_{i=1}^p |x_{2i} - x_{1i}| \quad (2)$$

Keterangan:

x_1 = Sampel data

x_2 = Data uji atau data testing

i = Variabel data

d = Jarak

p = Dimensi data

c. Jarak *chebyshev*:

$$d = \text{MAX}(x_{2i} - x_{1i}, |x_{2i} - x_{1i}|) \quad (3)$$

Keterangan:

x_1 = Sampel data

x_2 = Data uji atau data testing

i = Variabel data

d = Jarak

2.5. JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk menambahkan program ke halaman web. Dalam pengembangan web, JavaScript digunakan untuk membuat antarmuka pengguna yang interaktif[9].

2.6. Node.js

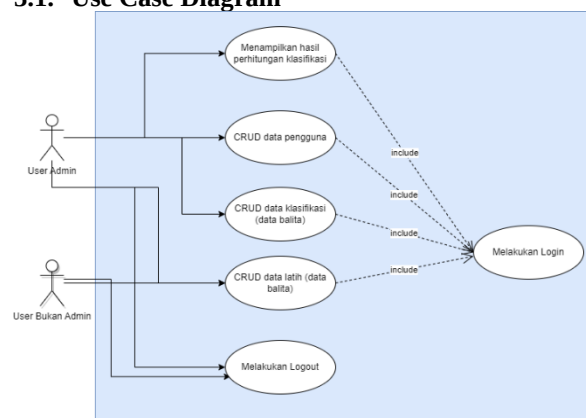
Node.js adalah platform yang memungkinkan pengembang menggunakan JavaScript di luar lingkungan browser. Node.js digunakan untuk membangun aplikasi berbasis server dan memungkinkan penggunaan JavaScript di sisi server[9].

2.7. Website

Website adalah kumpulan halaman digital yang berisi informasi dalam berbagai bentuk, seperti teks, animasi, gambar, suara, dan video, atau kombinasi dari semua elemen tersebut. Website dapat diakses melalui internet dan dapat dilihat oleh siapa saja yang terkoneksi dengan jaringan internet[10].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Use Case Diagram

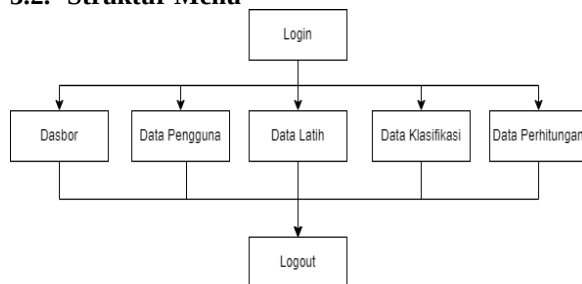


Gambar 1. Use Case Diagram

Pada gambar 1. menunjukkan dua jenis pengguna yaitu "Admin" dan "bukan admin". Sebagai

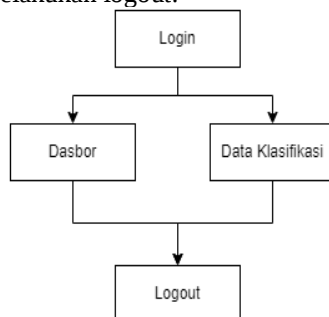
"Admin", pengguna memiliki hak akses yang lebih luas, termasuk ke halaman data pengguna, data training, dan data tes. Mereka dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data pengguna, training, dan tes. Setelah selesai, mereka dapat logout. Pengguna "bukan admin" memiliki akses terbatas. Mereka hanya dapat mengakses halaman data tes, dengan kemampuan menambahkan, mengedit, dan menghapus data tes yang mereka buat. Mereka tidak memiliki akses ke data pengguna atau training. Setelah selesai, mereka juga dapat logout. Gambar tersebut menggambarkan perbedaan akses dan tindakan yang dapat dilakukan oleh kedua jenis pengguna setelah login pada sistem.

3.2. Struktur Menu



Gambar 2. Struktur Menu User Admin

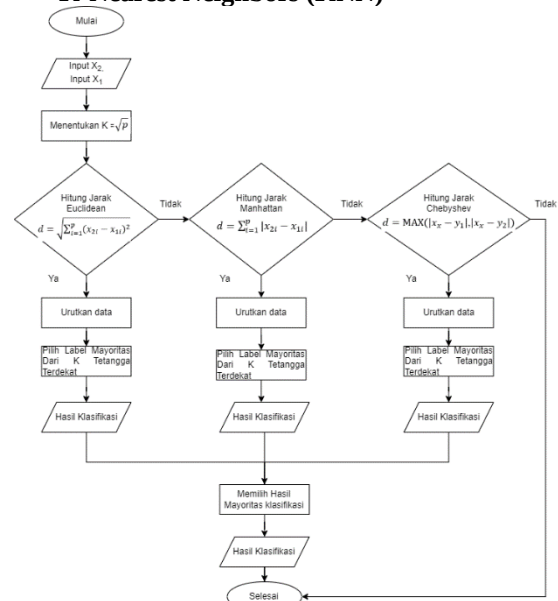
Pada menu struktur user admin, setelah login user dapat melihat halaman dashboard, halaman data pengguna, halaman data latih, halaman data klasifikasi dan bisa melakukan logout.



Gambar 3. Struktur Menu User Bukan Admin

Pada menu struktur user bukan admin, setelah login user dapat melihat halaman dashboard, halaman data klasifikasi dan bisa melakukan logout.

3.3. Perancangan Klasifikasi Perbandingan Jarak Euclidean, Manhattan, Chebyshev Dengan K-Nearest Neighbors (KNN)



Gambar 4. Perancangan Klasifikasi Dengan K-Nearest Neighbors (KNN)

Flowchart tersebut menjelaskan langkah-langkah dalam perancangan klasifikasi dengan k-nearest neighbors (KNN). Pertama, mendefinisikan nilai K, yaitu jumlah tetangga terdekat yang akan digunakan. Selanjutnya, menghitung jarak antara data uji dengan semua data latih yang telah ditentukan sebelumnya. Setelah itu mengambil data latih terdekat dari data uji sebanyak nilai K. Kemudian, berdasarkan mayoritas kelas pada tetangga terdekat data diklasifikasikan.

3.4. Contoh Perhitungan

a. Menyiapkan data latih dan data yang akan diuji.

Tabel 1. Data latih

N o	Umur (Bln)	BB (Kg)	TB / PB (cm)	Label
1	56	8,3	103	Sangat Kurus
2	46	16,1	98,5	Normal
3	56	17,7	101	Normal
4	56	15,3	111	Kurus
5	55	17,7	104	Normal
6	55	12,7	95	Normal
7	54	17	100	Normal
8	54	16,8	99	Normal
9	54	23	104	Gemuk
10	53	15,6	100	Normal
11	53	17	98	Normal
12	58	16,7	107	Normal
13	53	17	104	Normal
14	56	16	101	Normal
15	56	15,3	99	Normal
16	54	15,2	99	Normal
17	55	17,9	102	Normal
18	54	16,8	99	Normal
19	53	17	112	Normal

N o	Umur (Bln)	BB (Kg)	TB / PB (cm)	Label
20	53	14	92	Normal
21	50	14	96	Normal
22	49	14,3	94	Normal
23	37	14,8	103	Normal
24	48	14,6	102	Normal
25	48	14,7	91	Normal
26	48	12,1	103	Sangat Kurus
27	47	14,2	91	Normal
28	47	14,3	94	Normal
29	46	16,9	98	Normal
30	45	15	94	Normal
31	43	15	97	Normal
32	49	16,4	100	Normal
33	37	16,9	102	Normal
34	43	11,2	85	Normal
35	45	13,4	99	Normal
36	43	16	95	Normal
37	42	15,5	99	Normal
38	42	14,4	99	Normal
39	41	13,5	96	Normal
40	41	12,5	90	Normal
41	40	12,1	90	Normal
42	35	12,3	75	Gemuk
43	36	13,2	83	Gemuk
44	38	16,5	86	Gemuk
45	38	14,8	89	Gemuk
46	33	13,7	88	Normal
47	33	12,9	89	Normal
48	29	13	90	Normal
49	29	14,8	98	Normal
50	29	12,5	86	Normal
51	28	14,3	86	Gemuk
52	28	12,9	86	Normal
53	28	13,1	84	Normal
54	27	15,3	90	Gemuk
55	26	12,2	83	Normal
56	25	13,3	89	Normal
57	24	13	87	Normal
58	20	9,7	78	Normal
59	23	9,7	82	Normal
60	23	10,4	77	Normal
61	20	14,5	84	Gemuk
62	20	10,2	78	Normal
63	20	13,2	79	Gemuk
64	19	10,5	73	Gemuk
65	19	9,5	74	Normal
66	18	14,1	84	Gemuk
67	24	12	87	Normal
68	23	10	91	Kurus
69	40	14	98	Normal
70	20	10,7	77	Normal
71	18	11	76	Gemuk
72	17	9	76	Normal
73	19	12	77	Gemuk
74	19	11,4	78	Normal
75	16	10,2	74	Normal

Sumber : Data balita Posyandu Dusun Pilang

Tabel 2. Contoh Data Uji

Umur	Berat	Tinggi	Status Gizi
14	9,9	74	Normal

- Menentukan nilai $K=9$.
- Melakukan perhitungan jarak
 - Perhitungan data latih nomor 1 dengan data latih menggunakan perhitungan jarak uclidean.

$$d = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{2i} - x_{1i})^2}$$

$$d = \sqrt{(54 - 14)^2 + (16,2 - 9,9)^2 + (99 - 74)^2}$$

$$d = 51,06427323$$
 - Perhitungan data latih nomor 1 dengan data latih menggunakan perhitungan jarak manhattan.

$$d = \sum_{i=1}^p |x_{2i} - x_{1i}|$$

$$d = |54 - 14| + |16,2 - 9,9| + |99 - 74|$$

$$d = 72,6$$
 - Perhitungan data latih nomor 1 dengan data latih menggunakan perhitungan jarak uclidean.

$$d = \text{MAX}(|x_{2i} - x_{1i}|, |x_{2i} - x_{1i}|)$$

$$d = \text{MAX}(|54 - 14|, |16,2 - 9,9|, |99 - 74|)$$

$$d = 42$$
- Mengurutkan jarak terdekat serta menghitung klasifikasi berdasarkan mayoritas tetangga terdekat.

Tabel 3. Tetangga Euclidean Terdekat

Ranking	No. Data	Jarak	Status Gizi
1	75	2,022374842	Normal
2	72	3,716180835	Normal
3	71	4,605431576	Gemuk
4	65	5,015974482	Normal
5	64	5,134199061	Gemuk
6	73	6,197580173	Gemuk
7	74	6,576473219	Normal
8	70	6,755738302	Normal
9	58	7,213875519	Normal

Tabel 4. Tetangga Terdekat Manhattan

Ranking	No. Data	Jarak	Status Gizi
1	75	2,3	Normal
2	65	5,4	Normal
3	72	5,9	Normal
4	64	6,6	Gemuk
5	71	7,1	Gemuk
6	70	9,8	Normal
7	73	10,1	Gemuk
8	58	10,2	Normal
9	62	10,3	Normal

Tabel 5 Tetangga Terdekat Chebyshev

Ranking	No. Data	Jarak	Status Gizi
1	75	2	Normal
2	64	3	Normal
3	65	4	Gemuk
4	71	5	Gemuk

Ranking	No. Data	Jarak	Status Gizi
4	72	5	Normal
4	73	5	Gemuk
4	74	5	Normal
8	58	6	Normal
8	70	6	Normal

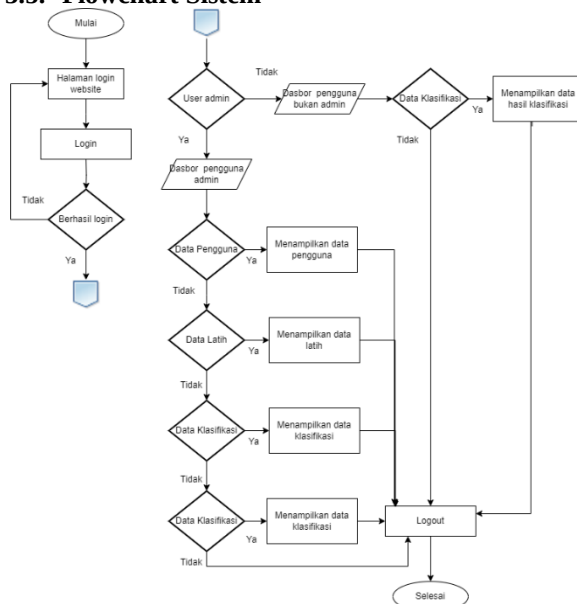
- e. Membandingkan keakuratan klasifikasi dengan menggunakan metode k-nearest neighbors (KNN) dengan perhitungan jarak Euclidean, Manhattan dan Chebyshev dengan kelas asli data uji.

Tabel 6. Perbandingan

Perhitungan	Normal	Gemuk	Mayoritas
Euclidean	6	3	Normal
Manhattan	6	3	Normal
Chebyshev	6	3	Normal
Kelas asli			Normal

Hasil contoh perhitungan di atas menunjukkan bahwa menggunakan metode k-Nearest Neighbors (KNN) dengan perhitungan jarak Euclidean, Manhattan, dan Chebyshev pada data uji menghasilkan klasifikasi yang serupa, yaitu 6 kelas tergolong normal dan 3 kelas tergolong gemuk. Secara mayoritas, semua perhitungan jarak menghasilkan klasifikasi sebagai kelas normal yang sama dengan kelas asli.

3.5. Flowchart Sistem

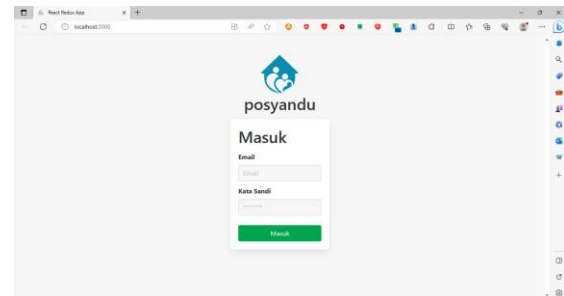


Gambar 5. Flowchart Sistem

Pertama, *user* diarahkan ke halaman login kemudian masukkan email user dan kata sandi. Jika salah maka akan kembali ke halaman login website, jika benar maka sistem akan memeriksa apakah user memiliki hak admini atau tidak. Jika iya masuk ke maka bias mengakses ke semua halaman, jika tidak memiliki hak administrator maka tidak bisa mengakses halaman dasbor, pengguna, dan data klasifikasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

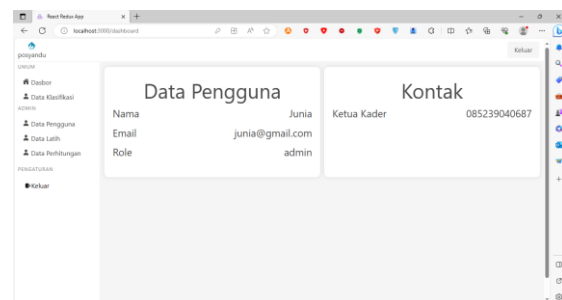
Menu Login adalah menu yang pertama kali ditampilkan ketika program pertama kali dijalankan. Pada menu ini pengguna akan diminta memasukkan email dan password yang sudah diregistrasi atau didaftarkan sebelumnya.



Gambar 6. Login

4.1. Dasbor

Menu Dashboard adalah halaman atau menu yang pertama kali ditampilkan ketika user sudah berhasil login.



Gambar 7. Dasbor

4.2. Data Klasifikasi

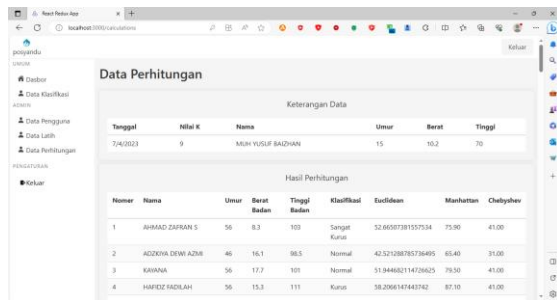
Data Balita adalah menu yang menampilkan data balita yang ditentukan status gizinya berdasarkan klasifikasinya

No	Tanggal	Nama	Umur	Berat Badan	Tinggi Badan	Kelas	Aksi
1	7/4/2023	MUH YUSUF BAIDHAN	14	10.2	70	Normal	Junia
2	7/11/2023	ZIE HYUN WOLITA	14	9.9	74	Normal	Admin
3	7/11/2023	SAGARA ALMER	17	13.1	81	Gemuk	Admin
4	7/11/2023	HAFIDZAH SHAKILLAH	13	10.9	72	Normal	Admin
5	7/21/2023	EDVANO DWANI RAFAARDHAN	11	9.4	71	Normal	Admin
6	7/21/2023	RAMAN NADHIF S	13	9.5	73	Normal	Admin
7	7/22/2023	MALINDRA	9	8.8	70	Normal	Admin
8	7/22/2023	SHARA NADIRUJI W	9	9	68	Normal	Admin
9	7/24/2023	GHADIRAH ADYANI N	9	8.8	70	Normal	Admin

Gambar 8. Data klasifikasi

4.3. Data Perhitungan

Dan terdapat hasil perhitungan klasifikasi di bawah tabel data balita. Berikut adalah tampilan Data Pengguna yang ditunjukkan pada gambar 9.

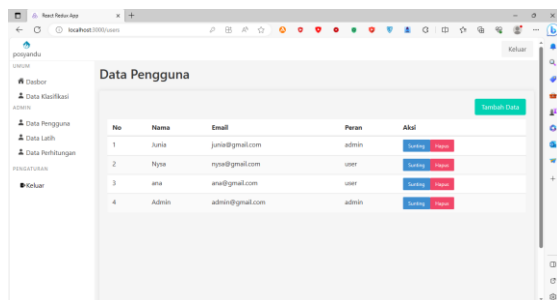


The screenshot shows a web application titled 'Data Perhitungan'. It has a sidebar menu with options: 'Data Klasifikasi', 'Data Pengguna', 'Data Latih', and 'Data Perhitungan'. The main content area is divided into two sections: 'Keterangan Data' and 'Hasil Perhitungan'. The 'Keterangan Data' section shows a table with columns: Tanggal, Nilai K, Nama, Umur, Berat, and Tinggi. The 'Hasil Perhitungan' section shows a table with columns: Nomor, Nama, Umur, Berat Badan, Tinggi Badan, Klasifikasi, Euclidean, Manhattan, and Chebyshev. The table contains four rows of data for different users.

Gambar 9. Data Klasifikasi

4.4. Data Pengguna

Data Pengguna adalah menu yang menampilkan halaman data pengguna. Berikut adalah tampilan Data Pengguna yang ditunjukkan pada gambar 10.

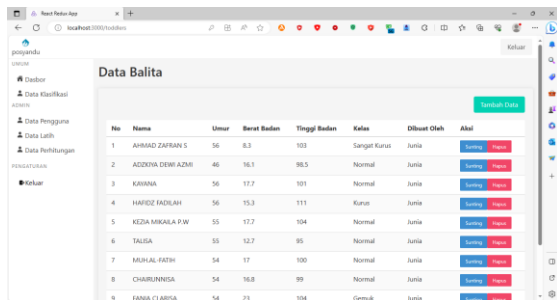


The screenshot shows a web application titled 'Data Pengguna'. It has a sidebar menu with options: 'Data Klasifikasi', 'Data Pengguna', 'Data Latih', and 'Data Perhitungan'. The main content area shows a table with columns: No, Nama, Email, Peran, and Aksi. The table contains four rows of data for different users.

Gambar 10. Data Pengguna

4.5. Data Latih

Data Latih adalah menu yang menampilkan data balita yang digunakan sebagai data latih. Berikut adalah tampilan Data Latih yang ditunjukkan pada gambar 11.



The screenshot shows a web application titled 'Data Balita'. It has a sidebar menu with options: 'Data Klasifikasi', 'Data Pengguna', 'Data Latih', and 'Data Perhitungan'. The main content area shows a table with columns: No, Nama, Umur, Berat Badan, Tinggi Badan, Kelas, Diikuti Oleh, and Aksi. The table contains nine rows of data for different children.

Gambar 11. Data Latih

4.6. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional website akan dilakukan dengan menggunakan dua browser yaitu google chrome dan microsoft edge. Pengujian dilakukan untuk memastikan fitur dari website berfungsi dengan normal. Hasil dari pengujian website bisa dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Fungsional Website

Fungsi	Browser		
	Microsoft Edge	Google Chrome	Mozilla Firefox
Login	✓	✓	✓
Dasbor	✓	✓	✓
Data Klasifikasi	✓	✓	✓

Fungsi	Browser		
	Microsoft Edge	Google Chrome	Mozilla Firefox
Data Pengguna	✓	✓	✓
Data Latih	✓	✓	✓
Hasil perhitungan	✓	✓	✓
Logout	✓	✓	✓

Keterangan :

✓ = Berjalan

X = Tidak berjalan

Dari pengujian fungsional website pada tabel 4.1 bisa disimpulkan bahwa website berjalan dengan lancar di kedua browser yang berbeda.

4.7. Pengujian KNN

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan jarak euclidean, manhattan, chebyshev pada klasifikasi status gizi balita menggunakan metode K-Nearest Neighbors (KNN). Adapun Perbandingannya adalah sebagai berikut:

1. Persebaran Data Set

Tabel 8 Persebaran Data Set dibawah ini merupakan persebaran data set yang mencakup kategori kelompok berdasarkan kelas status gizi. Tabel tersebut memberikan informasi tentang jumlah data uji dan tes yang digunakan.

Tabel 8. Persebaran Data Set

Kelas	Latih	Uji
Sangat Kurus	2	0
Kurus	2	2
Normal	58	24
Gemuk	13	5

2. Data Uji

Tabel 9. Data uji

No	Berat	Panjang	Umur	Status Gizi
1	10,2	70	14	Gemuk
2	9,9	74	14	Normal
3	13,1	81	17	Gemuk
4	10,9	72	13	Gemuk
5	9,4	71	11	Normal
6	9,5	73	13	Normal
7	8,8	70	9	Normal
8	9	68	9	Gemuk
9	8,9	70	9	Normal
10	9,7	81	18	Gemuk
11	9,5	80	30	Gemuk
12	11,2	81	8	Normal
13	8,2	64	8	Normal
14	8,2	64	7	Normal
15	8,3	64	7	Normal
16	8	65	6	Normal
17	6,7	63,5	6	Normal
18	9,1	62	6	Normal
19	7,5	65	6	Normal
20	9,3	82	22	Normal
21	6	56	3	Normal
22	5	58	3	Normal
23	3,7	52	6	Normal
24	11,3	88	19	Normal

No	Berat	Panjang	Umur	Status Gizi
25	9	70	9	Gemuk
26	7,4	67	7	Normal
27	6,6	53	3	Normal
28	4,8	53	2	Normal
29	4,5	53	1	Normal
30	4	53	1	Kurus
31	10,2	80	5	Kurus

Sumber : Data balita Posyandu Dusun Pilang

Berdasarkan data uji yang diambil dari Posyandu Dusun Pilang dari 31 data terdapat 2 anak dengan kelas “Kurus” 23 anak dengan kelas “Normal” dan 8 anak dengan kelas “Gemuk”.

- Perbandingan Kelas Dengan Standar Antropometri WHO Dengan Kelas Hasil Klasifikasi Dengan Metode KNN.

Tabel 10 Hasil Perbandingan

No	Kelas asli	Euclidean		Manhattan		Chebyshev	
		Klasifikasi	Akurat	Klasifikasi	Akurat	Klasifikasi	Akurat
1	G	N	X	N	X	N	X
2	N	N	✓	N	✓	N	✓
3	G	G	✓	G	✓	G	✓
4	G	N	X	N	X	N	X
5	N	N	✓	N	✓	N	✓
6	N	N	✓	N	✓	N	✓
7	N	N	✓	N	✓	N	✓
8	N	N	✓	N	✓	N	✓
9	N	N	✓	N	✓	N	✓
10	N	N	✓	N	✓	N	✓
11	N	N	✓	N	✓	N	✓
12	N	N	✓	N	✓	N	✓
13	N	N	✓	N	✓	N	✓
14	N	N	✓	N	✓	N	✓
15	N	N	✓	N	✓	N	✓
16	N	N	✓	N	✓	N	✓
17	N	N	✓	N	✓	N	✓
18	G	N	X	N	X	N	X
19	N	N	✓	N	✓	N	✓
20	N	N	✓	N	✓	N	✓
21	N	N	✓	N	✓	N	✓
22	N	N	✓	N	✓	N	✓
23	K	N	X	N	X	N	X
24	K	N	X	N	X	N	X
25	N	N	✓	N	✓	N	✓
26	N	N	✓	N	✓	N	✓
27	G	N	X	N	X	N	X
28	N	N	✓	N	✓	N	✓
29	N	N	✓	N	✓	N	✓
30	N	N	✓	N	✓	N	✓
31	N	N	✓	N	✓	N	✓

Keterangan :

K = Kurus

N = Normal

G = Gemuk

✓ = Ya

X = Tidak

Berdasarkan 31 data uji penentuan status gizi perbandingan jarak Euclidean, Manhattan, dan Chebyshev menggunakan metode KNN yang dibandingkan dengan data status gizi Posyandu Dusun Pilang memberikan hasil klasifikasi yang serupa, yaitu 25 data sama dan 7 data tidak sama. Hasil di atas menunjukkan bahwa Model KNN memiliki performa baik dalam mengklasifikasikan sampel sebagai "Normal", tetapi mengalami kesulitan dalam membedakan antara kelas "Gemuk" dan "Kurus".

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari pengujian fungsional dan pengujian K-Nearest Neighbors (KNN) untuk klasifikasi status gizi balita dengan atribut umur, tinggi (cm), dan berat (kg) adalah sebagai berikut: Website berjalan lancar di kedua browser (Microsoft Edge dan Google Chrome) dengan semua fitur berfungsi normal. Model KNN memiliki performa baik dalam mengklasifikasikan sampel sebagai "Normal", tetapi mengalami kesulitan dalam membedakan antara kelas "Gemuk" dan "Kurus". Euclidean, Manhattan, dan Chebyshev memberikan hasil klasifikasi yang serupa, dan tidak ada perbedaan signifikan antara ketiga metode perhitungan jarak. Saran yang diberikan adalah meningkatkan keseimbangan data dengan menambahkan lebih banyak sampel pada kelompok yang jumlahnya terlalu kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Efendi, "Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Gizi Balita," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 2, no. 2, pp. 184–189, 2018.
- [2] N. M. S. Maylita, "Penerapan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Menentukan Status Gizi Balita," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, pp. 953–956, 2022.
- [3] V. Syaputri, D. Hartama, F. Anggraini, M. Safii, and R. Dewi, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Balita (Studi Kasus: Puskesmas Kecamatan Jawa Maraja Bah Jambi)," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 6, no. 1, pp. 94–102, 2022.
- [4] R. Nooraeni and G. Nurfalah, "Kajian Penerapan Jarak Euclidean, Manhattan, Minkowski, dan Chebyshev pada Algoritma Clustering K-Prototype," *Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 72–82, 2022.
- [5] N. Rahmansyah, S. Kom, M. Kom, and S. A. Lusinia, *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan*. Padang: Pustaka Galeri Mandiri, 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id>
- [6] H. M. Par'i, S. Wiyono, and T. P. Harjatmo, *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, 2017.
- [7] Menteri Kesehatan Republik Indonesia, *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1995/MENKES/SK/XII/2010 Tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. Indonesia, 2011.
- [8] A. Wanto et al., *Data Mining: Algoritma dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [9] M. Haverbeke, *Eloquent JavaScript: a modern introduction to programming*. No Starch Press, 2018.
- [10] A. Oktarini, S.; Ari, and A.; Sunarti, *Web Programming*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2019.