

PENENTUAN STATUS STUNTING PADA ANAK DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA KNN

Stunting Status Determination in Children using KNN ALgorithm

Otong Saeful Bachri^{*1}, Raden Mohamad Herdian Bhakti²

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhadi Setiabudi, Brebes Indonesia
e-mail: ^{*1}otongsb@umus.ac.id, ²bhakti@umus.ac.id

Abstrak

Usia balita merupakan salah satu usia penting dalam proses tumbuh kembang seorang anak. Menurut data Dinas Kesehatan Jawa Tengah pada Tahun 2013 terdapat sekitar 200 anak balita di Kabupaten Brebes yang mengalami stunting. Namun saat ini prosentase stunting yang terjadi di Desa Sirampog Kabupaten Brebes masih cenderung tinggi yaitu sekitar 3,77% balita yang masih mengalami gizi buruk dan stunting, serta 13,20% balita yang masih mengalami gizi kurang dan cenderung stunting. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi status gizi balita dengan menggunakan algoritma KNN dan mengetahui keakuratan yang dihasilkan oleh algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dalam melakukan klasifikasi. Melalui hasil pengujian pada 114 data uji diketahui bahwa algoritma KNN mampu melakukan klasifikasi penentuan status stunting pada anak berdasarkan umur (U), berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan lingkar kepala (LK) dengan akurasi tertinggi dan nilai error rate terkecil terdapat pada nilai $k=3$

Kata kunci—status gizi, stunting, klasifikasi, KNN

Abstract

The toddler age is one of the important ages in the process of growth and development of a child. According to data from Health Service in Central Java, 2013 there was around 200 toddler in Brebes Regency who experienced stunting. However, currently the percentage of stunting that occurs in Sirampog Village, Brebes Regency still tends to be high, namely around 3.77% of toddlers who are still experiencing malnutrition and stunting, and 13.20% of toddlers who are still malnourished and tend to be stunted. Based on this, this study aims to classify the nutritional status of toddlers using the KNN algorithm and determine the accuracy produced by the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm in classifying. Through the test results on 114 test data, it is known that the KNN algorithm is able to classify the determination of stunting status in children based on age (U), weight (BB), height (TB), and head circumference (LK) with the highest accuracy and error rate value. the smallest is at the value of $k=3$

Keywords—nutritional status, stunting, classification, KNN

PENDAHULUAN

Usia balita merupakan salah satu usia penting dalam proses tumbuh kembang seorang anak, karena pada usia ini seluruh kemampuan kognitif anak akan berkembang sesuai dengan tahapan usianya. Ketika seorang balita mengalami masalah gizi, maka secara otomatis balita tersebut akan mengalami permasalahan pada tumbuh kembang, sering sakit bahkan jika terus dibiarkan dapat mengakibatkan kematian[1]. Salah satu keadaan gizi kurang yang masih menjadi fokus utama pemerintah sejak tahun 2014 sampai saat ini adalah stunting. Stunting merupakan suatu keadaan yang menggambarkan gizi kurang di usia balita dalam waktu lama yang akan mempengaruhi perkembangan mental, prestasi serta rendahnya aktifitas motoric yang dilakukan[1]. Stunting juga dapat diketahui melalui keadaan tinggi badan menurut umur (TB/U) yang sangat pendek melampaui defisit dua Standar Deviasi (SD) melalui pengukuran

Informasi Artikel:

Submitted: September 2021, **Accepted:** Oktober 2021, **Published:** November 2021

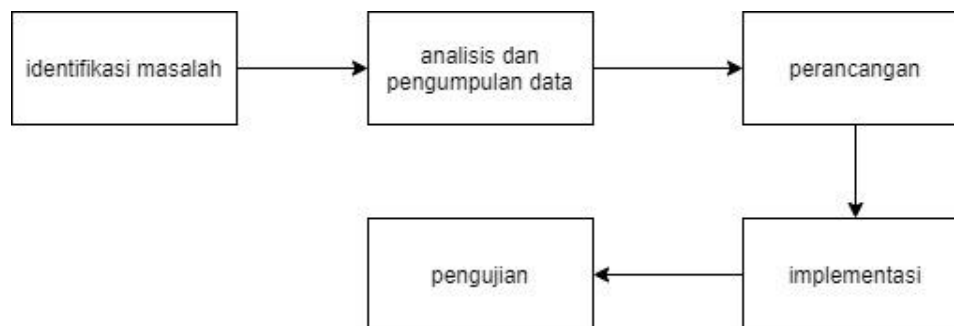
ISSN: 2685-4902 (media online), Website: <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>

antrophometri[2]. Menurut data Dinas Kesehatan Jawa Tengah pada Tahun 2013 terdapat sekitar 200 anak balita di Kabupaten Brebes yang mengalami stunting, hal ini setara dengan 10,95% dari total tingkat stunting yang terjadi di Jawa Tengah yaitu 37% [3]. Tingkat prevelensi yang tinggi ini terjadi di Desa Sirampog yang mencapai 33,58% dan meningkat 1,78% dari tahun 2013[2]. Namun saat ini berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan, prosentase stunting yang terjadi di Desa Sirampog mengalami penurunan yang cukup signifikan yaitu sekitar 3,77% balita yang masih mengalami gizi buruk dan stunting, serta 13,20% balita yang masih mengalami gizi kurang yang teridentifikasi stunting. Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini peneliti akan melakukan klasifikasi terhadap status gizi balita yang mengalami stunting di Desa Sirampog melalui pendekatan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Saat ini penentuan status gizi buruk masih dilakukan secara melihat secara fisik dan perkembangan pada buku KIA. Beberapa parameter yang digunakan untuk menentukan status gizi balita yang mengalami stunting adalah umur balita, Berat Badan (BB), Panjang Badan / Tinggi Badan (PB/TB), lingk kepala, lingk lengan atas, lingk dada, lingk perut, dan tinggi lutut[4][5]. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui keakuratan yang dihasilkan oleh algoritma K-Nearst Neighbor (KNN) dalam melakukan klasifikasi balita yang mengalami stunting sesuai dengan ciri-ciri yang dimiliki. Algoritma KNN dipilih karena komputasinya yang sederhana terhadap data yang banyak[6]. Selain itu KNN juga akan menghasilkan akurasi yang tepat dan tinggi ketika nilai K yang dipilih tepat, hal ini disebabkan karena KNN akan menghitung jarak terpendek dari sample uji ke sample latih yang tidak memperhitungkan kemungkinan distribusi dari masing-masing kelas.

Pembahasan mengenai stunting telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya diantara bahwa stunting dapat terjadi pada bayi yang mengalami BBLR (Berat Bayi Lahir Rendah) dengan pola asuh kurang baik sehingga kurang mendapat asupan energi dan zat gizi[7], selain itu ibu hamil yang menderita kekurangan energi kronik (KEK), dan ibu hamil yang mengalami anemia saat kehamilan juga dapat menjadi penyebab balita mengalami stunting[8]. Dalam bidang computer, penentuan status gizi balita juga pernah digunakan melalui pendekatan sistem pakar secara *certainty factor* menjadi gizi buruk berat seperti kwashiorkor, marasmus, dan marasmik-kwashiorkor, berdasarkan hasil uji coba pada 120 data uji maka akurasi yang dihasilkan oleh *certainty factor* memiliki prosentase diatas 70% [9]. Naïve bayes juga pernah digunakan untuk menentukan status gizi buruk dan prosentase probabilitas penilaiannya melalui 3 jenis status gizi buruk dan 24 jenis gejalanya[10]. Sedangkan pengelompokkan melalui perhitungan nilai gizi balita juga pernah dihitung dengan k-means untuk mengelompokkan balita menjadi gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, dan obesitas[11]. Fuzzy KNN juga pernah digunakan untuk melakukan klasifikasi terhadap status gizi balita melalui pengukuran status kesehatan, pendidikan orangtua, pengetahuan orangtua, genetik, dan pendapatan orangtua. Akurasi yang dihasilkan oleh algoritma ini yaitu 84,37% dengan 160 data latih dan 32 data uji dengan nilai $k=4$ [12].

METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam melakukan klasifikasi status gizi balita dengan menggunakan KNN terangkum pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode penelitian

Pada tahapan identifikasi masalah, peneliti akan melakukan penelusuran terhadap masalah stunting serta tujuan dari hasil analisa terhadap penelitian yang dilakukan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui keakuratan yang dihasilkan oleh algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dalam melakukan klasifikasi balita yang mengalami stunting. Sedangkan manfaat dari penelitian ini yaitu dapat membantu bidan desa dalam mendeteksi balita yang mengalami stunting dibawah posyandu yang menjadi tanggungjawabnya. Setelah didapatkan tujuan dan manfaat yang dihasilkan maka langkah selanjutnya peneliti akan menganalisa beberapa parameter yang akan digunakan untuk menentukan status balita tersebut, apakah mengalami gizi buruk, kurang gizi ataupun gizi sehat. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran *anthropometri* balita yaitu umur (U), berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan lingkaran kepala (LK) sang balita. Selanjutnya berdasarkan data ini akan dihitung nilai z-score menurut buku pertumbuhan WHO-NCHS (*World Health Organization National Center for Health Statistics*). Adapun batas ambang nilai z-score tersebut terangkum pada Tabel 1[13].

Table 1. Batas ambang nilai z-score dalam status gizi anak

Indeks	Kategori status gizi anak	Ambang batas (z-score)
Berat Badan Menurut Umur (BB/U) Anak umur 0-60 bulan	Gizi buruk	< -3 SD
	Gizi kurang	-3 sampai dengan < -2 SD
	Gizi baik	> 2 SD
	Gizi lebih	> 2 SD
Panjang Badan Menurut Umur (PB/U) atau Tinggi Badan Menurut Umur (TB/U) Anak umur 0-60 bulan	Sangat pendek	< -3 SD
	Pendek	-3 sampai dengan < -2 SD
	Normal	> 2 SD
	Tinggi	> 2 SD
Berat Badan Menurut Panjang Badan (BB/PB) atau Berat Badan Menurut Tinggi Badan (BB/TB) Anak umur 0-60 bulan	Sangat kurus	< -3 SD
	Kurus	-3 sampai dengan < -2 SD
	Normal	> 2 SD
	Gemuk	> 2 SD

Sumber : keputusan menteri kesehatan RI nomor 1995/MENKES/SK/XII/2010

Mengacu pada table 1, maka pada penelitian ini akan dilakukan perancangan dengan membentuk pola klasifikasi dengan pendekatan KNN, melalui dibuatkannya *prototype* sistem melalui penentuan status gizi balita berdasarkan BB/U menjadi gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, dan gizi lebih. Gizi balita berdasarkan TB/U menjadi sangat pendek, pendek, normal, dan tinggi. Gizi balita berdasarkan BB/TB menjadi sangat kurus, kurus, normal dan gemuk. Adapun alur dari algoritma KNN yang akan diterapkan adalah[14]:

- Tentukan nilai k.
- Hitung jarak antara data training dengan data testing melalui persamaan (1)

$$d_i = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

persamaan (1)

- c. Urutkan jarak (secara urutan naik) dan tentukan jarak terdekat sampai dengan k.
- d. Pasangkan kelas yang bersesuaian.
- e. Cari jumlah terbanyak tetangga terdekat tersebut, kemudian tetapkan kategori tersebut sebagai kategori dari data yang dicari.

Sebelum sistem diimplementasi peneliti akan melakukan pengujian secara *confusion matrix* untuk mendapatkan nilai akurasi yang dihasilkan, hal ini bertujuan untuk lebih meyakinkan bahwa pola yang dibentuk sistem memang benar-benar telah sesuai dengan model klasifikasi KNN. Persamaan untuk mendapatkan nilai akurasi dan *error rate* tersebut terdapat pada persamaan (2) dan (3) [15]:

$$\text{akurasi} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\%$$

persamaan (2)

$$\text{error rate} = \frac{FP}{TP} \times 100\%$$

persamaan (3)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 171 data balita yang diambil dari salah satu posyandu yang berada di Kecamatan Sirampog Kabupaten Brebes sejak Februari 2020 sampai dengan februari 2021. Sedangkan atribut yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari pengukuran *anthropometri* berupa umur (U), berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan lingkaran kepala (LK). Dan kelas data yang digunakan adalah status gizi berdasarkan BB/U yaitu gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, dan gizi lebih; TB/U yaitu sangat pendek, pendek, normal, tinggi; serta BB/TB yaitu sangat kurus, kurus, normal, dan gemuk. Table 2 adalah rangkuman dataset yang digunakan dalam penelitian.

Table 2. Dataset yang digunakan

No	Nama	Sex	Umur (Bln)	BB (Kg)	TB (Cm)	NILAI Z_SCORE			STATUS GIZI		
						TB / U	BB / U	BB / TB	TB / U	BB / U	BB / TB
1	Airin Anastasia	P	21	8,8	76	-7,9435	-4,914	-0,656	S.Pendek	BB S.Krg	Normal
2	Hamdan Khoirur Dzikri	L	43	13,2	94	-7,233	-4,766	-0,573	S.Pendek	BB S.Krg	Normal
3	Inaya Azmi	P	39	12,6	88	-7,8942	-4,660	0,410	S.Pendek	BB S.Krg	Normal
4	M Rizal	L	20	10,6	76	-8,3371	-3,773	1,062	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh
5	Khotimah	P	19	10,4	76	-7,6444	-3,150	1,201	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh
6	Habibah	P	54	13,5	95	-7,9386	-5,131	-0,319	S.Pendek	BB S.Krg	Normal
7	Azarine	P	37	12,4	84	-8,2497	-4,565	1,195	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh
8	Ahmad Adib Alim	L	22	10,2	78	-8,2994	-4,532	0,139	S.Pendek	BB S.Krg	Normal
9	Hafidatul Ula	P	44	14,1	94	-7,3744	-4,300	0,371	S.Pendek	BB S.Krg	Normal
10	Aqil Zaidan	L	43	13,3	97	-6,8378	-4,737	-1,113	S.Pendek	BB S.Krg	Normal
...

Penentuan Status Stunting pada Anak dengan Menggunakan Algoritma KNN (Otong Saeful Bachri, Raden Mohamad Herdian Bhakti)

171	Adiba Naila Husna	P	1	3	49	-4,7116	-4,924	-0,495	S.Pendek	BB S.Krg	Normal
-----	----------------------	---	---	---	----	---------	--------	--------	----------	-------------	--------

Setelah didapatkan dataset, maka langkah selanjutnya akan dilakukan *cleaning* data. Hal ini bertujuan untuk meyakinkan bahwa sudah tidak ada lagi data yang tidak konsisten, *outlier* bahkan data-data yang bersifat *redudance* karena adanya integrasi terhadap data tersebut. Pada tahapan *cleaning* data, ternyata dataset berkurang 27 sehingga jumlah dataset yang siap untuk digunakan untuk proses selanjutnya hanyalah berjumlah 144 data. Setelah dilakukan *cleaning* data maka langkah selanjutnya akan dilakukan transformasi data yang akan merubah data menjadi numerik, hal ini bertujuan untuk mempermudah proses perhitungan secara KNN. Data yang akan ditransformasi adalah data jenis kelamin, dengan numerisasi laki-laki adalah 1 dan perempuan adalah 2. Selanjutnya hasil transformasi pada dataset terangkum pada Tabel 3.

Table 3. Hasil transformasi pada dataset

No	Nama	Sex	Umur (Bln)	BB (Kg)	TB (Cm)
1	Airin Anastasia	2	21	8,8	76
2	Hamdan Khoiru Dzikri	1	43	13,2	94
3	Inaya Azmi	2	39	12,6	88
4	M Rizal	1	20	10,6	76
5	Khotimah	2	19	10,4	76
6	Habibah	2	54	13,5	95
7	Azarine	2	37	12,4	84
8	Ahmad Adib Alim	1	22	10,2	78
9	Hafidatul Ula	2	44	14,1	94
10	Aqil Zaidan	1	43	13,3	97
...
144	Tatimatul Qurota'ayunin	2	1	3	49

Ketika semua data tersebut telah siap untuk digunakan maka langkah selanjutnya adalah proses perhitungan KNN, pada penelitian ini nilai k yang digunakan adalah 3, 5, 7, dan 9 hal ini bertujuan untuk mencari nilai akurasi tertinggi yang dihasilkan oleh KNN dalam melakukan klasifikasi terhadap status gizi balita. Sedangkan pembagian jumlah data *training* dan data testing untuk setiap nilai k adalah 115 data untuk data testing dan 29 untuk data *training*. Setelah ditentukan nilai k, maka langkah selanjutnya adalah mengitung jarak antara semua variable pada data *testing* dengan data *training*. Adapun hasil klasifikasi terhadap nilai k = 3 terangkum pada Tabel 4.

Table 4. Hasil klasifikasi untuk k=3

No	Nama	STATUS GIZI			HASIL PREDIKSI			Keterangan
		TB / U	BB / U	BB / TB	TB / U	BB / U	BB / TB	
1	Airin Anastasia	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
2	Hamdan Khoiru Dzikri	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Pendek	BB S.Krg	Normal	Tidak sesuai
3	Inaya Azmi	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
4	M Rizal	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Sesuai
5	Khotimah	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Sesuai
6	Habibah	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
7	Azarine	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Sesuai

No	Nama	STATUS GIZI			HASIL PREDIKSI			Keterangan
		TB / U	BB / U	BB / TB	TB / U	BB / U	BB / TB	
8	Ahmad Adib Alim	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
9	Hafidatul Ula	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
10	Aqil Zaidan	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
...	
114	Tatimatul qurrota a'yunin	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai

Dari 114 data yang diuji, diketahui hanya terdapat 106 data dengan hasil klasifikasi yang benar, dan 9 data yang salah dalam klasifikasi. Melalui perhitungan persamaan (2) dan (3) maka nilai akurasi yang dihasilkan adalah 83% dengan error rate 0,142. Sedangkan untuk hasil klasifikasi k=5 terangkum pada Tabel 5.

Table 5. Hasil klasifikasi untuk k=5

No	Nama	STATUS GIZI			HASIL PREDIKSI			Keterangan
		TB / U	BB / U	BB / TB	TB / U	BB / U	BB / TB	
1	Airin Anastasia	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
2	Hamdan Khoiru Dzikri	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Kurus	Tidak sesuai
3	Inaya Azmi	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
4	M Rizal	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Sesuai
5	Khotimah	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Sesuai
6	Habibah	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
7	Azarine	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB Krg	Normal	Tidak sesuai
8	Ahmad Adib Alim	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
9	Hafidatul Ula	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
10	Aqil Zaidan	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB Krg	Normal	Tidak sesuai
...	
114	Tatimatul qurrota a'yunin	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai

Berbeda halnya dengan hasil uji untuk k=3, untuk k=5 dari 114 data yang diuji hanya terdapat 101 data dengan hasil klasifikasi yang benar, dan 14 data yang salah dalam klasifikasi. Melalui perhitungan persamaan (2) dan (3) juga nilai akurasi yang dihasilkan untuk k=5 adalah 76,2% dengan error rate 0,193. Sedangkan untuk hasil klasifikasi k=7 terangkum pada Tabel 6

Table 6. Hasil klasifikasi untuk k=7

No	Nama	STATUS GIZI			HASIL PREDIKSI			Keterangan
		TB / U	BB / U	BB / TB	TB / U	BB / U	BB / TB	
1	Airin Anastasia	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
2	Hamdan Khoiru Dzikri	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	sesuai
3	Inaya Azmi	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
4	M Rizal	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Pendek	BB Krg	R.Gz.Lbh	Tidak sesuai
5	Khotimah	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Sesuai
6	Habibah	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
7	Azarine	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB Krg	R.Gz.Lbh	Tidak sesuai
8	Ahmad Adib Alim	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Tidak Sesuai

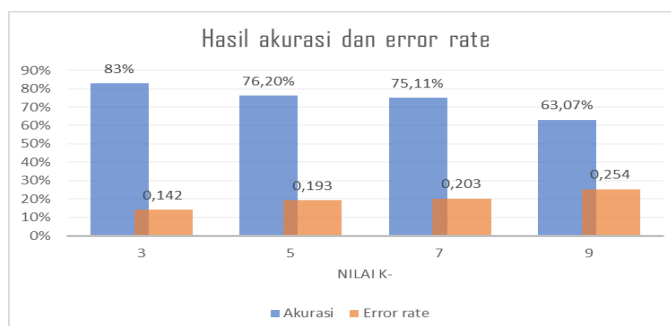
No	Nama	STATUS GIZI			HASIL PREDIKSI			Keterangan
		TB / U	BB / U	BB / TB	TB / U	BB / U	BB / TB	
9	Hafidatul Ula	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Tidak Sesuai
10	Aqil Zaidan	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	sesuai
...	
114	Tatimatul qurrota a'yunin	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai

Berbeda halnya dengan hasil uji untuk $k=3$ dan 5, untuk $k=7$ jumlah data uji yang sesuai dengan hasil prediksi hanya menghasilkan 95 data dengan hasil klasifikasi yang benar, dan 20 data yang salah dalam klasifikasi. Sehingga diketahui akurasi yang dihasilkan adalah 75,11% dengan error rate 0,203. Sedangkan untuk hasil klasifikasi $k=9$ terangkum pada Tabel 7

Table 7. Hasil klasifikasi untuk $k=9$

No	Nama	STATUS GIZI			HASIL PREDIKSI			Keterangan
		TB / U	BB / U	BB / TB	TB / U	BB / U	BB / TB	
1	Airin Anastasia	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Sesuai
2	Hamdan Khoiru Dzikri	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Tidak sesuai
3	Inaya Azmi	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB Krg	Normal	Tidak Sesuai
4	M Rizal	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	sesuai
5	Khotimah	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Sesuai
6	Habibah	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB Krg	Normal	Tidak Sesuai
7	Azarine	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	sesuai
8	Ahmad Adib Alim	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Tidak Sesuai
9	Hafidatul Ula	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	Pendek	BB S.Krg	Normal	Tidak Sesuai
10	Aqil Zaidan	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	sesuai
...	
114	Tatimatul qurrota a'yunin	S.Pendek	BB S.Krg	Normal	S.Pendek	BB S.Krg	R.Gz.Lbh	Tidak Sesuai

Berbeda halnya dengan hasil uji sebelumnya, untuk $k=9$ jumlah data uji yang sesuai ternyata lebih sedikit dari pada hasil klasifikasi sebelumnya yang hanya menghasilkan 86 data benar, dan 29 data yang salah dalam klasifikasi. Sehingga secara otomatis akurasi yang dihasilkan untuk nilai $k=9$ juga akan lebih kecil bila dibandingkan dengan yang lain yaitu 63,07% dengan error rate 0,254. Adapun rangkuman mengenai hasil perbandingan klasifikasi terhadap nilai k masing-masing terangkum pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil pengujian akurasi

Berdasarkan gambar 2 diketahui bahwa akurasi tertinggi didapatkan dari hasil perhitungan klasifikasi nilai $k=3$ dengan balita pendek = 1, sangat pendek = 50, gemuk = 2,

kurus = 1, berat badan kurang = 3, balita bawah garis merah = 49. Dan dengan jumlah balita stunting adalah 49 balita.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pada 114 data uji diketahui bahwa algoritma KNN mampu melakukan klasifikasi untuk menentukan status stunting pada anak berdasarkan atribut antropometri umur (U), berat badan (BB), tinggi badan (TB), dan lingkaran kepala (LK). Untuk mendapatkan hasil akurasi tertinggi, dilakukan pengujian terhadap nilai k yaitu 3, 5, 7, dan 9. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan bahwa tingkat akurasi tertinggi dan nilai error rate terkecil yang dihasilkan terdapat pada nilai k=3 yaitu 83% dengan error rate 0,142.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. R. Kaesmitan and J. A. Johannis, "Klasifikasi Status Gizi Balita Di Kelurahan Oesapa Barat Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *Multitek Indones.*, vol. 11, no. 1, p. 42, 2017, doi: 10.24269/mtkind.v11i1.506.
- [2] H. Khoeroh and D. Indriyanti, "Evaluasi Penatalaksanaan Gizi Balita Stunting Di Wilayah Kerja Puskesmas Sirampog," *Unnes J. Public Heal.*, vol. 4, no. 1, pp. 54–60, 2015.
- [3] Kemenkes R.I., "Kerja Nyata Sehatkan Indonesia," *Biro Komun. dan Pelayanan Masy.*, 2016.
- [4] A. Proverawati and C. Ismawati, "BBLR (Berat Badan Lahir Rendah)," *Yogyakarta, Nuha Med.*, 2010.
- [5] A. Proverawati, *Gizi Untuk Kebidanan*. 2016.
- [6] J. R. Sahambangung, R. Munir, and J. B. Sanger, "Sistem Klasifikasi Pengguna Narkoba Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *J. Realt.*, vol. 14, no. 2, pp. 169–179, 2018.
- [7] E. W. Ningrum and T. Utami, "Hubungan Antara Status Gizi Stunting Dan Perkembangan Balita Usia 12-59 Bulan," *J. Bidan*, vol. 5, no. 2, pp. 70–79, 2017, [Online]. Available: <http://ojs.akbidylpp.ac.id/index.php/Prada/article/view/255>.
- [8] M. G. Pantaleon, H. Hadi, and I. L. Gamayanti, "Stunting berhubungan dengan perkembangan motorik anak di Kecamatan Sedayu, Bantul, Yogyakarta," *J. Gizi dan Diet. Indones. (Indonesian J. Nutr. Diet.*, vol. 3, no. 1, p. 10, 2016, doi: 10.21927/ijnd.2015.3(1).10-21.
- [9] U. N. Sugandi, H. Harliana, and M. Mukidin, "Sistem Pakar Diagnosa Gizi Buruk Balita Dengan Certainty Factor," *J. Ilm. Intech Informatioan Technol. J. UMUS*, vol. 1, no. 1, pp. 75–85, 2019, doi: <https://doi.org/10.46772/intech.v1i02.71>.
- [10] D. Simanjuntak and A. Sindar, "Sistem Pakar Deteksi Gizi Buruk Balita Dengan Metode Naïve Bayes Classifier," *J. Inkofar*, vol. 1, no. 2, pp. 54–60, 2019.
- [11] E. Irfiani and S. S. Rani, "Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Nilai Gizi Balita," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 4, p. 161, 2018, doi: 10.26418/justin.v6i4.29024.
- [12] S. D. Nugraha, R. R. M. Putri, and R. C. Wihandika, "Penerapan Fuzzy K-Nearest Neighbor (FK-NN) Dalam Menentukan Status Gizi Balita," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 9, pp. 925–932, 2017.
- [13] Kemenkes RI, *KEPMENKES RI Tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak*. Jakarta: Kemenkes RI, 2011.
- [14] A. Ariani and S. Samsuryadi, "Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis menggunakan K-Nearest Neighbor," *Pros. Annu. Res. Semin. 2019*, vol. 5, no. 1, pp. 148–151, 2019.
- [15] H. Harliana and W. Widayani, "Analisis Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Pendeteksi ISPA," *FAHMA*, vol. 17, no. 2, pp. 60–69, 2019, [Online]. Available: <https://stmikelrahma.e-journal.id/FAHMA/article/view/34/22>.