

Analisis Klasifikasi Status Gizi Anak dan Balita Menggunakan Algoritma K-Means

Ariska Kurnia Rachmawati, M.Sc

Pendidikan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

ariskakurnia@walisongo.ac.id

Abstrak

Malnutrisi atau gizi kurang pada anak dan balita memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan fisik dan mental, yang selanjutnya dapat menghambat proses belajar anak dan balita. Kondisi Covid-19 dapat menyebabkan terjadinya perubahan kondisi sosial dan mempengaruhi status gizi anak. Kondisi pembatasan kegiatan sosial budaya masyarakat selama covid-19 dapat menghambat akses konsumsi dan pelayanan gizi di posyandu. Pengelompokan status gizi anak dan balita dibagi menjadi beberapa cluster meliputi cluster 1 - gizi buruk, cluster 2 - gizi kurang, cluster 3 - gizi baik, cluster 4 - gizi lebih dan cluster 5 - obesitas. Status gizi pada dasarnya dapat diukur dengan cara antropometri. Namun, pengukuran antropometri sering menghasilkan kerancuan sehingga diperlukan suatu teknik yaitu algoritma K-Means yang menyangkut teknik klasifikasi untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Kata Kunci: *clustering*, klasifikasi, Algoritma K-Means, Data Mining.

1. PENDAHULUAN

Kekurangan gizi atau malnutrisi dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan anak dan balita dan perkembangan 1000 hari pertama kehidupan. Malnutrisi merupakan salah satu masalah kesehatan yang banyak menimpa balita dan anak-anak di Indonesia. Kondisi pandemi covid-19 saat ini menyebabkan terjadinya perubahan kondisi sosial dan secara tidak langsung mempengaruhi status gizi balita dan anak. Dampak pandemi terhadap prevalensi anak beresiko malnutrisi disebabkan oleh pembatasan kegiatan sosial budaya masyarakat sehingga menghambat akses konsumsi dan pelayanan gizi serta kesehatan balita dan anak, termasuk pelayanan gizi di posyandu.

Covid-19 adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh jenis virus corona terbaru (*novel coronavirus*). Virus dan penyakit ini diketahui pertama kali pada saat terjadi wabah di kota Wuhan, Cina sejak Desember 2019. Coronavirus-19 (COVID-19) telah dinyatakan sebagai pandemi oleh WHO. Saat ini, Pemerintah Indonesia sedang berupaya untuk menurunkan angka kekurangan gizi, baik stunting maupun *wasting*, sebagaimana tercantum dalam dalam RPJMN 2020- 2024. Pada situasi pandemi COVID-19, pemantauan pertumbuhan balita harus tetap dilaksanakan melalui berbagai upaya alternatif untuk memastikan Balita tetap dapat dipantau tumbuh kembangnya. (Kemenkes RI, 2020). Situasi status gizi kurang (*wasting*) dan gizi buruk (*severe wasting*) pada balita di wilayah Asia Tenggara dan Pasifik pada tahun 2014 masih jauh dari harapan. Indonesia menempati urutan kedua tertinggi untuk *prevalensi wasting* di antara 17 negara di wilayah tersebut, yaitu 12,1%. Selain itu, cakupan penanganan kasus secara rerata di 9 negara di wilayah tersebut hanya mencapai 2%. (Kemenkes RI, 2019)

Antropometri merupakan ukuran tubuh yang secara definisi digunakan sebagai alat ukur dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi.

Penggunaan antropometri khususnya pengukuran berat badan menjadi prinsip dasar pengkajian gizi dalam asuhan medis. Berat badan dan tinggi badan merupakan antropometri yang terpenting dan paling sering digunakan. Keunggulan antropometri antara lain prosedurnya sederhana, aman dan dapat dilakukan dalam jumlah sampel yang besar. Dapat mengevaluasi perubahan status gizi pada periode tertentu atau dari satu generasi ke generasi berikutnya dan digunakan untuk penapisan kelompok yang rawan gizi (Istianty dkk, 2013). Disamping keunggulan antropometri, kelemahannya antara lain tidak sensitif yang artinya tidak dapat mendeteksi status gizi dalam waktu singkat. Kesalahan yang terjadi saat pengukuran dapat mempengaruhi presisi, akurasi dan validitas pengukuran antropometri.

Dalam ilmu statistika, pemanfaatan algoritma data mining telah banyak digunakan untuk deskripsi, estimasi, prediksi, klasifikasi, pengelompokan (clusterring) dan asosiasi (Kusrini dkk, 2009). Clusterring dapat dikatakan sebagai identifikasi kelas objek yang memiliki kemiripan. Salah satu metode dalam clusterring adalah algoritma K-Means yang berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah cluster. Dengan menggunakan teknik clusterring algoritma K-Means, akan dilakukan pengelompokan data balita sehingga akan terlihat kelompok balita yang status gizinya kurang atau cukup bahkan lebih. Dari hasil pengelompokan status gizi balita ini diharapkan dapat dengan cepat menentukan status gizi balita yang bersangkutan agar kebijakan atau tindakan dapat segera dilakukan dalam kondisi pandemi yang sulit untuk dilakukan pelayanan gizi secara langsung.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Data Mining

Data Mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola dan kecenderungan dengan memeriksa sekumpulan besar data yang tersimpan, dengan menggunakan teknik pengenalan pola. Pada dasarnya terdapat dua alasan yang menyebabkan data mining menjadi perhatian. Pertama adalah kemampuan kita dalam mengumpulkan dan menyimpan data dalam jumlah sangat banyak terus meningkat. Kedua, kebutuhan mengubah data menjadi informasi dan pengetahuan yang berguna.

Secara sederhana, data mining merupakan proses mengekstrak atau menggali pengetahuan yang ada pada sekumpulan data. Data mining menggunakan pendekatan pencocokan pola dan algoritma lain yang digunakan untuk menentukan hubungan kunci di dalam data yang dieksplorasi. Tahapan - tahapan dalam data mining adalah sebagai berikut :

- a. Pembersihan data (*data cleaning*)
Tahapan yang dilakukan dalam pembersihan data adalah proses menghilangkan *noise* dan data yang tidak konsisten atau tidak relevan
- b. Integrasi Data
Proses ini adalah proses penggabungan data dari berbagai database ke dalam suatu data base baru.
- c. Seleksi data

Data yang terdapat didalam database seringkali tidak seluruhnya akan terpakai. Sehingga , hanya diperlukan data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari database.

- d. Transformasi data
Tahapan ini merupakan tahapan dimana data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining.
- e. Proses mining
Merupakan proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan penting dan tersembunyi dari data.
- f. Evaluasi pola
Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pola-pola menarik kedalam oengetahuan yang ditemukan.
- g. Presentasi pengetahuan
Pada presentasi pengetahuan dilakukan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk mendapatkan pengetahuan yang diperoleh pengguna.

2.2 Clustering

Definisi clustering adalah sebagai suatu proses pengorganisasian objek data ke dalam set kelas yang saling berhubungan, yang dinamakan cluster. Clustering merupakan salah satu teknik dalam data mining yang digunakan untuk mendapatkan kelompok – kelompok dari objek yang memiliki karakteristik yang umum dalam suatu data yang besar.

Clustering algoritma dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. **Exclusive Clustering**
Data dikelompokkan ke dalam suatu cara eksklusif sehingga misal terdapat suatu informasi milik suatu cluster maka tidak dapat digunakan di cluster lain. Salah satu algoritma yang digunakan dalam jenis ini adalah algoritma K-means.
- b. **Overlapping Clustering**
Pada jenis ini, teknik yang digunakan adalah fuzzy set untuk cluster data sehingga titik kemungkinan memiliki dua atau lebih kelompok yang berbeda sesuai derajat keanggotaannya. Algoritma yang paling sering digunakan adalah Fuzzy C-Means.
- c. **Hierarchical Clustering**
Didasarkan pada kesatuan antara dua kelompok yang terdekat dengan menetapkan setiap data tunggal sebagai cluster.
- d. **Probabilistic Clustering**
Secara keseluruhan menggunakan pendekatan probabilistik. Algoritma yang digunakan pada klasifikasi ini adalah Mixture of Gaussians.

2.3 Algoritma K-Means

K-Means Clustering adalah suatu metode penganalisaan data atau metode data mining yang melakukan proses pemodelan tanpa supervisi dan merupakan salah satu metode pengelompokkan data yang ada kedalam beberapa kelompok, dimana data dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang sama satu sama lainnya dan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan kelompok yang lain. Algoritma K-means merupakan

algoritma yang membutuhkan parameter input sebanyak k dan membagi sekumpulan n objek kedalam k cluster sehingga tingkat kemiripan antar anggota dalam suatu cluster tinggi sedangkan tingkat kemiripan dengan anggota pada cluster lain sangat rendah. Kemiripan anggota terhadap cluster diukur dengan kedekatan objek terhadap nilai mean pada cluster atau dapat disebut sebagai centroid cluster atau pusat massa. (Khotimah et al., 2014).

Langkah – langkah dalam algoritma K-Means clustering adalah :

- a. Menentukan jumlah cluster
- b. Menentukan nilai centroid

Untuk menentukan centroid pada awal iterasi, nilai centroid dilakukan secara acak. Sedangkan jika menentukan nilai centroid yang merupakan tahap dari iterasi, maka digunakan rumus :

$$\bar{v}_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N_i} x_{kj}$$

Dimana :

v_{ij} adalah centroid / rata – rata cluster ke- i untuk variabel ke- j

N_i adalah jumlah data dari cluster ke- i

i, k adalah indeks dari cluster

x_{kj} adalah nilai data ke- k yang ada di dalam cluster untuk variabel ke- j .

- c. Menghitung jarak antara titik centroid dengan titik tiap objek. Untuk menghitung jarak tersebut digunakan Euclidean Distance :

$$D = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2}$$

Dimana :

D adalah euclidean distance

i adalah banyaknya objek

(x,y) adalah koordinat object

(s,t) adalah koordinat centroid

- d. Pengelompokkan objek

Untuk menentukan anggota cluster adalah dengan memperhitungkan jarak minimum objek. Nilai yang diperoleh dalam keanggotaan data pada distance matriks adalah 0 atau 1, dimana nilai 1 untuk data yang dialokasikan ke cluster dan nilai 0 untuk data yang dialokasikan ke cluster yang lain.

- e. Kembali ke tahap 2, lakukan perulangan hingga nilai centroid yang dihasilkan tetap dan anggota cluster tidak berpindah ke cluster lain.

2.4 Status Gizi

Status gizi merupakan suatu keadaan kesehatan yang berkaitan dengan asupan zat gizi dan ditunjukkan dengan indikator antropometri. Klasifikasi status gizi adalah sebagai berikut (Aritonang, 2013) :

Tabel 1. Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak

Indeks	Kategori Status Gizi	Score / Ambang batas
Indeks Massa Tubuh	Sangat kurus	< -3SD

Anak usia 0- 3 th	Kurus	-3SD hingga <-2SD
	Normal	-2SD hingga 1SD
	Gemuk	>1SD hingga 2SD
	Obesitas	>2SD

Penilaian status gizi berdasarkan antropometri diukur menggunakan parameter seperti usia, berat badan, tinggi badan, lingkaran lengan atas, lingkaran kepala, lingkaran dada, lingkaran pinggul dan tebal lemak dibawah kulit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini akan dilakukan pengelompokan nilai gizi balita menggunakan metode K-Means. Dalam sudut pandang statistikan, simulasi merupakan metode kuantitatif yang kunci utamanya adalah keacakan, dimana didalam menganalisis suatu sistem, pendekatannya menggunakan sebuah algoritma. Data yang digunakan dalam tahapan analisis ini merupakan data simulasi dari 30 balita berusia kurang dari 36 bulan dengan parameternya terdiri atas data berat badan dan tinggi badan.

Tabel 2. Data balita usia kurang dari 36 bulan

no	TB	BB
1	65	5,8
2	65	7,2
3	60	5
4	60	8
5	52	5,8
6	51	5
7	54	3,5
8	52,5	7,8
9	70	4,2
10	71	6,2
11	72,5	7
12	71,5	8,5
13	55	4,5
14	57	4,8
15	52	6,5
16	46,5	5,7
17	95	12
18	82	9,7

...

26	72	10,2
27	90	6
28	67	5
29	68	8,2
30	65	9,4

Data pada tabel 2 tidak dapat langsung dilakukan pemrosesan dikarenakan terdapat besaran angka yang cukup jauh antara variabel tinggi badan dan berat badan. Upaya yang harus dilakukan untuk memperkecil besaran angka antar variabel adalah dengan melakukan normalisasi angka yang ada pada variabel tinggi badan dan berat badan.

$$\text{nilai normalisasi} = \frac{\text{nilai awal} - \text{nilai min}}{\text{nilai maks} - \text{nilai min}}$$

Nilai variabel tinggi badan dan berat badan akan berada pada interval 0 - 1. Normalisasi ini sangat dibutuhkan sebelum melakukan perhitungan centroid menggunakan algoritma

K-Means agar tidak terdapat parameter yang mendominasi dalam perhitungan jarak antar data.

Langkah – langkah dalam algoritma K-Means adalah :

a. Tahapan normalisasi pada variabel tinggi badan dan berat badan.

- Mencari nilai maksimum dan minimum untuk variabel tinggi badan dan berat badan, yaitu

Data tinggi Badan :

Nilai maks = 99

Nilai min = 46,5

Data berat badan :

nilai maks = 12,8

nilai min = 3,5

- Menghitung nilai normalisasi

Variabel tinggi badan :

$$X_{11} = (X_{\text{balita1}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{maks}} - X_{\text{min}}) = (65 - 46,5) / (99 - 46,5) = 0,35$$

$$X_{12} = (X_{\text{balita2}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{maks}} - X_{\text{min}}) = (65 - 46,5) / (99 - 46,5) = 0,35$$

$$X_{13} = (X_{\text{balita3}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{maks}} - X_{\text{min}}) = (60 - 46,5) / (99 - 46,5) = 0,26$$

...

Variabel berat badan :

$$X_{11} = (X_{\text{balita1}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{maks}} - X_{\text{min}}) = (5,8 - 3,5) / (12,8 - 3,5) = 0,247$$

$$X_{12} = (X_{\text{balita2}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{maks}} - X_{\text{min}}) = (7,2 - 3,5) / (12,8 - 3,5) = 0,398$$

$$X_{13} = (X_{\text{balita3}} - X_{\text{min}}) / (X_{\text{maks}} - X_{\text{min}}) = (5 - 3,5) / (12,8 - 3,5) = 0,161$$

...

Perhitungan yang sama dilakukan hingga balita ke-30. Hasil normalisasi adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil Normalisasi Data Tinggi badan balita usia kurang dari 36 bulan

no	TB	BB	norm TB	norm BB
1	65	5,8	0,352381	0,247312
2	65	7,2	0,352381	0,397849
3	60	5	0,257143	0,16129
4	60	8	0,257143	0,483871
5	52	5,8	0,104762	0,247312
6	51	5	0,085714	0,16129
7	54	3,5	0,142857	0
8	52,5	7,8	0,114286	0,462366
9	70	4,2	0,447619	0,075269
10	71	6,2	0,466667	0,290323
11	72,5	7	0,495238	0,376344
12	71,5	8,5	0,47619	0,537634
13	55	4,5	0,161905	0,107527
14	57	4,8	0,2	0,139785
15	52	6,5	0,104762	0,322581
16	46,5	5,7	0	0,236559
17	95	12	0,92381	0,913978
18	82	9,7	0,67619	0,666667

...

26	72	10,2	0,485714	0,72043
27	50	6	0,066667	0,268817
28	67	5	0,190476	0,16129
29	68	8,2	0,409524	0,505376
30	65	9,4	0,352381	0,634409

b. Menentukan jumlah cluster (k). Pengelompokan status gizi dari 30 balita menjadi 5 cluster yaitu gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, gizi lebih dan obesitas. Langkah

selanjutnya adalah menentukan nilai initial cluster center untuk masing masing cluster pada setiap variabel. Nilai initial center pada iterasi pertama ditentukan secara acak. Kemudian pada iterasi selanjutnya, nilai initial center diberikan dengan menghitung rata-rata data pada setiap cluster-nya. Proses iterasi akan terus berulang hingga sampai pada jumlah iterasi yang ditetapkan. Namun jika nilai initial cluster center yang baru sama dengan initial cluster center yang lama, maka proses pengelompokan berhenti.

No.	Status Gizi	TB (cm)	BB (kg)
1.	Gizi Buruk	0,92	1,00
2.	Gizi Kurang	1,00	0,46
3.	Gizi Baik	0,35	0,63
4.	Gizi Lebih	0,58	0,13
5.	Obesitas	0,00	0,08

Perhitungan jarak data ke-1 pada masing-masing cluster adalah :

$$\begin{aligned}
 d(x_1, c_1) &= \sqrt{(TB_1 - TB_{c1})^2 + (BB_1 - BB_{c1})^2} \\
 &= \sqrt{(0,35 - 0,92)^2 + (0,25 - 1)^2} \\
 &= 0,9427
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(x_1, c_2) &= \sqrt{(TB_1 - TB_{c2})^2 + (BB_1 - BB_{c2})^2} \\
 &= \sqrt{(0,35 - 1)^2 + (0,25 - 0,46)^2} \\
 &= 0,682
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(x_1, c_3) &= \sqrt{(TB_1 - TB_{c3})^2 + (BB_1 - BB_{c3})^2} \\
 &= \sqrt{(0,35 - 0,35)^2 + (0,25 - 0,63)^2} \\
 &= 0,383
 \end{aligned}$$

Perhitungan dilanjutkan hingga balita ke 30, dan didapatkan :

Tabel 4. Jarak data antar cluster

no	TB	BB	norm TB	norm BB	c1	c2	c3	c4	c5
1	65	5,9	0,352380952	0,24731828	0,3427	0,6976	0,3827	0,2561	0,2801
2	65	7,2	0,352380952	0,397843462	0,3275	0,6906	0,2252	0,3575	0,4746
3	68	5	0,257142857	0,161290323	1,093	0,8007	0,4778	0,3244	0,2627
4	68	8	0,257142857	0,483870968	0,8481	0,7432	0,1728	0,473	0,4788
5	52	5,8	0,164761905	0,24731828	1,036	0,3202	0,4545	0,4895	0,1974
6	51	5	0,885714286	0,161290323	1,83	0,3638	0,0388	0,4951	0,1881
7	54	3,5	0,142857143	0	1,2885	0,9728	0,6632	0,4561	0,9537
8	52,5	7,8	0,114285716	0,462380591	0,3686	0,8957	0,2682	0,5722	0,3991
9	78	4,2	0,447619048	0,075268817	1,0284	0,0732	0,8623	0,1422	0,4476
10	71	6,2	0,465656567	0,230222981	0,8421	0,5597	0,2852	0,1962	0,5188
11	72,5	7	0,495238895	0,376344886	0,7546	0,5196	0,2822	0,2838	0,5771
12	71,5	8,5	0,476198476	0,537624488	0,5493	0,6286	0,864	0,4336	0,6604
13	65	4,5	0,161904762	0,397826882	1,071	0,3082	0,8563	0,4187	0,842
14	57	4,8	0,2	0,19784346	1,5218	0,8617	0,6227	0,3881	0,2087
15	52	6,5	0,164761905	0,322588845	1,06	0,3067	0,2833	0,5128	0,2642
16	46,5	5,7	0	0,236595914	1,1955	1,0247	0,8268	0,5837	0,866
17	95	12	0,323888924	0,912978495	0,3881	0,4603	0,6462	0,3561	0,2446
18	92	9,7	0,678189476	0,466656567	0,411	0,3841	0,2382	0,5452	0,6902
19	75	9	0,542857143	0,483870968	0,8282	0,4578	0,244	0,3959	0,6766
20	99	11	1	0,886451615	0,2384	0,3465	0,8735	0,7862	1,28
21	99	7,8	1	0,462380591	0,5426	0,0024	0,6778	0,5296	1,0706
22	97,5	18	0,971428571	0,698924731	0,3984	0,2406	0,6252	0,6936	1,918
23	88	9,4	0,79847619	0,634488882	0,3879	0,2726	0,4488	0,8468	0,3686
24	75	10,1	0,542857143	0,788677419	0,4759	0,5209	0,2687	0,5833	0,9294
25	95	12,8	0,923888924	1	0,3928	0,5463	0,6828	0,4395	1,3038
26	72	10,2	0,485714286	0,728438188	0,3885	0,5765	0,8622	0,9379	0,8808
27	98	9	0,988888889	0,243817284	1,1231	0,9627	0,4599	0,5318	0,2002
28	67	5	0,39847619	0,161290323	0,9319	0,6788	0,4778	0,7821	0,2888
29	68	8,2	0,40952381	0,505376244	0,7103	0,8922	0,1589	0,4123	0,9065
30	65	9,4	0,352380952	0,634488882	0,6792	0,6707	0,688	0,9534	0,8569

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengelompokan data sesuai cluster-nya. Pengelompokan cluster duatu data diperoleh dari jarak terdekat data terhadap suatu cluster. Misalkan pada balita 1 didapatkan jarak 0,9427 terhadap cluster 1, sedangkan jarak pada cluster 4 adalah 0,256. Jika dibandingkan jarak antar cluster, maka didapatkan jarak terdekat data balita 1 dengan cluster yang ada adalah pada cluster 4. Oleh karena itu, balita 1 dimasukkan kedalam cluster 4, begitu seterusnya untuk data balita yang lain. Maka diperoleh :

Tabel 5. Pengelompokan data balita dalam cluster

data	cluster
balita 1	4
balita 2	3
balita 3	5
balita 4	3
balita 5	5
balita 6	5
balita 7	5
balita 8	5
balita 9	4
balita 10	4
balita 11	4
balita 12	3
balita 13	5
balita 14	5
balita 15	5
balita 16	5
balita 17	1
balita 18	2
balita 19	3
balita 20	1
balita 21	2
balita 22	2
balita 23	2
balita 24	3
balita 25	1
balita 26	3
balita 27	5
balita 28	4
balita 29	3
balita 30	3

- c. Menghitung centroid baru pada masing masing cluster.

Pada langkah ini akan ditentukan nilai centroid yang baru pada masing-masing cluster. Dalam menghitung centroid baru, perlu ditentukan lokasi centroid setiap kelompok yang diambil dari rata-rata semua nilai pada setiap fiturnya.

Misal pada Cluster 1 :

Balita ke-	TB	BB	cluster
17	95	12	1
20	99	11	1
25	95	12,8	1

$$c_{178} = \frac{(TB_{17} + TB_{20} + TB_{25})}{3} = 0,95$$

$$c_{188} = \frac{(BB_{17} + BB_{20} + BB_{25})}{3} = 0,91$$

Perhitungan yang sama dilakukan untuk cluster yang lain. Setelah nilai centroid baru dihitung, langkah selanjutnya adalah membandingkan dengan nilai centroid sebelumnya. Jika diperoleh bahwa nilai centroid sama maka proses iterasi dihentikan.

Tabel 6. Nilai centroid baru

No.	Status Gizi	TB (cm)	BB (kg)
1.	Gizi Buruk	0,95	0,91
2.	Gizi Kurang	0,90	0,56
3.	Gizi Baik	0,41	0,54
4.	Gizi Lebih	0,46	0,25
5.	Obesitas	0,13	0,19

Hasil pengelompokan data balita dan jarak dengan cluster center baru yaitu

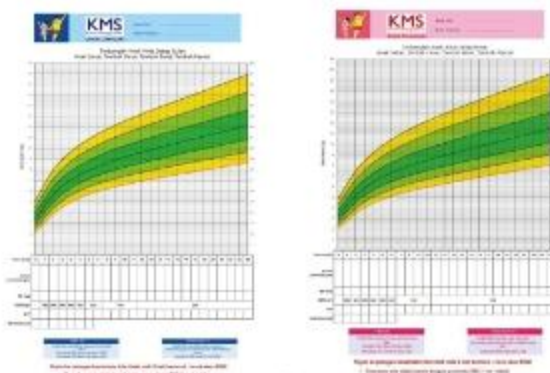
Tabel 7. Pengelompokan data balita dalam cluster

Nama Balita	Cluster	Jarak Dengan Pusat Cluster
Balita 1	4	0,108
Balita 2	3	0,151
Balita 3	5	0,140
Balita 4	3	0,167
Balita 5	5	0,051
Balita 6	5	0,60
Balita 7	5	0,208
Balita 8	5	0,253
Balita 9	4	0,168
Balita 10	4	0,044
Balita 11	4	0,139
Balita 12	3	0,062
Balita 13	5	0,035

...

Balita 23	2	0,105
Balita 24	3	0,213
Balita 25	1	0,097
Balita 26	3	0,199
Balita 27	5	0,085
Balita 28	4	0,111
Balita 29	3	0,026
Balita 30	3	0,117

- d. Melakukan pengujian hasil pengelompokan status gizi balita menggunakan algoritma K-means dengan tabel Growth Chart. Perhitungan berat badan balita dan tinggi badan ideal balita dilakukan dengan menarik angka tinggi badan ke kanan hingga menyentuh garis persentil. Selanjutnya tarik ke bawah menuju kurva berat badan ideal balita tersebut. Hasil perhitungan kemudian dicocokkan dengan tabel pengelompokan menggunakan algoritma K-Means.



Gambar 1. Tabel Growth Chart balita

Tabel 8. Hasil pengelompokkan menggunakan tabel Growth Chart

Nama Balita	Status Gizi
Balita 1	2
Balita 2	4
Balita 3	3
Balita 4	5
Balita 5	5
Balita 6	5

...

Nama Balita	Status Gizi
Balita 25	3
Balita 26	5
Balita 27	5
Balita 28	1
Balita 29	4
Balita 30	5

Dengan menbandingkan tabel 7 dan tabel 8 pengelompokkan status gizi balita didapatkan hasil :

- Terdapat 10 balita dengan hasil pengelompokkan yang sama.
- Ke 20 balita lainnya terdapat perbedaan dalam penentuan cluster atau kelompoknya.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ketetapan algoritma K-Means dalam pengklasifikasi status gizi balita memiliki nilai akurasi 33%.

4. SIMPULAN

Dari perhitungan simulasi dalam kasus tersebut diatas, dapat disimpulkan bahwa :

- Algoritma K-Means merupakan algoritma yang sederhana dalam pengelompokkan status gizi balita.
- Dengan membandingkan algoritma K-Means dengan tabel Growth chart didapatkan 10 data yang memiliki kelompok yang sama.
- Pengelompokkan status gizi balita sebaiknya dilakukan minimal 3 bulan sekali untuk memantau perkembangan balita di suatu daerah untuk menghindari kasus gizi buruk atau malnutrisi.
- Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dikomparasi dengan metode clustering lain untuk menghasilkan simpulan yang lebih tepat dan presisi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, Irianton. (2013). *Memantau dan Menilai Status Gizi Anak*. Yogyakarta: Leutika Books.
- Istiany, Ari dan Rusilanti. (2013). *Gizi Terapan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). *Pedoman Pencegahan dan Tatalaksana Gizi Buruk Pada Balita Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI
- Kementerian Kesehatan RI. 2020. *Panduan Gizi Seimbang Pada Masa Pandemi Covid-19*. Jakarta: Kemenkes RI.

- Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Pedoman Pelayanan Gizi Pada Masa Tanggap Darurat Covid-19*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Khotimah, T., Teknik, D. F., Studi, P., Informatika, T., & Kudus, U. M. (2014). *Pengelompokan Surat Dalam AL QUR'AN Menggunakan Algoritma K-Means*, 5(1), 83-88.
- Kusrini & Luthfi. E. Taufiq. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Larose ,D.T. (2005). *Discovering Knowledge In Data*. United States : A John Wiley & Son Publication.
- Witten, et al. (2012). *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Technique, 2nd Edition*. Morgan Kaufmann. San Fransisco.