

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS TERHADAP PENGELOMPOKKAN STATUS GIZI BALITA (STUDI KASUS: POSYANDU MELATI VII)

Ricko Bayu Lokananta, Haris Yuana, Wahyu Dwi Puspitasari

Teknik Informatika, Universitas Islam Balitar

Jalan Trisula No 12 Blitar, Indonesia

rickobayu1945@gmail.com

ABSTRAK

Gizi adalah makanan dan zat-zat penting yang dibutuhkan tubuh untuk tetap sehat dan kuat. Terutama bagi balita dan anak-anak, gizi sangat penting untuk pertumbuhan fisik yang baik dan mencegah berbagai penyakit. Di Indonesia, masalah gizi buruk mengancam perkembangan balita, sehingga posyandu hadir untuk memonitor gizi balita dan mencegah masalah kesehatan yang tidak diinginkan. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pengelompokan data balita guna mempermudah atau mempercepat pengelompokan dari data-data balita yang jumlahnya banyak. Dengan menggunakan metode algoritma K-Means peneliti berhasil mendapatkan sebuah data balita dimana data tersebut sudah terkelompokkan dari berbagai gizi dan di uji dengan aplikasi Rapidminer. Peneliti mendapatkan hasil yaitu klaster 1 terdapat 19 data, lalu klaster 2 terdapat 24 data, dan terakhir klaster 3 terdapat 37 data, lalu dilakukan sebuah pengujian pada aplikasi rapidminer dan mendapatkan hasil pengujian yang sama, yaitu klaster 1 terdapat 19 data, lalu klaster 2 terdapat 24 data, dan terakhir klaster 3 terdapat 37 data dari total 80 data balita Posyandu Melati VII. Dengan begitu K-Means dapat digunakan sebagai mempermudah pengelompokan pada gizi balita Posyandu Melati VII dalam skala jumlah yang banyak.

Kata kunci: Data Mining, Gizi, K-Means, Posyandu, Rapidminer

1. PENDAHULUAN

Gizi dianggap sebuah suatu hal peranan penting bagi kebutuhan dalam kesehatan tubuh manusia, tak heran apabila gizi menjadi suatu aspek yang sangat menjadikan hal penting dalam berbagai aktivitas dari kehidupan manusia. Gizi baik dapat membantu menjaga kesehatan tubuh kita, serta dapat meningkatkan daya tahan tubuh atau imun kita terhadap penyakit yang menyerang, dan berkontribusi pada pertumbuhan lalu perkembangan fisik yang sehat. Dengan memperhatikan berbagai macam-macam prinsip dari hal suatu macam dari keanekaragaman maupun dari suatu hal variasi makanan, suatu kegiatan luar, cleaning, dan serta dari Beratbadann(BB) ideal [1].

Pertumbuhan balita bisa dibilang salah satu hal yang sangat penting dari perkembangan anak ataupun balita. Pertumbuhan yang baik kepada setiap para balita sangat akan mengaruhi pertumbuhan pada halnya perkembangan terhadap kanak-kanak di masa kedepannya. Untuk menjaga pertumbuhan balita yang baik, orang tua seharusnya lebih memperhatikan lagi terhadap asupan nutrisi yang akan diberikan kepada anak-anak. Makanan yang membuat tubuh semakin sehat dan bergizi ialah hal terpenting sekali kedalam suatu perkembangan terhadap para balita. Makanan yang sangat baik untuk dikonsumsi oleh para si kecil balita sangatlah akan mempengaruhi status gizi balita menjadi baik [2]. Selain itu, orang tua juga harus memperhatikan lingkungan tempat tinggal anak, agar anak tidak terpapar polusi dan bahaya lainnya.

Salah satu yang menjadi suatu permasalahan terutama dalam kesehatan yang mengancam

perkembangan balita di Indonesia tidak lain yaitu gizi buruk. Setiap tahun ke tahun para pemerintah terus berusaha membuat suatu program untuk menurunkan jumlah angka dari permasalahan yang dialami yaitu gizi buruk agar tidak bertambah dalam waktu ke waktu. Indonesia telah melaksanakan segenap mungkin dalam menekankan angka dari peningkatan kasus gizi buruk yang telah dialami oleh berbagai masyarakat, padahal kenyataannya yang terjadi kasus gizi buruk tetap ada dan menjadi-jadi bahkan tidak turun secara *drastic* [3]. Kekurangan suatu hal dalam gizi atau hal yang bisadibilang malnutrisi ialah hal dari masalah suatu yang berkaitan dengan terkait kesehatan yang bisa dibilang cukup kerap mengenai para balita yang ada di Indonesia. Bagi suatu hal data yang didapat oleh WHO, bahwasanya jumlah para balita yang sudah telah tiada gara-gara salah satu minusnya gizi di Indonesia pada kurun 2012 didapatkan 29/1000 dari jumlah sekitar kelahiran [4].

Posyandu Melati VII merupakan posyandu yang berada di daerah Kademangan yang memeriksa berat badan, umur, tinggi badan, jadwal imunisasi, dan sebagainya. Pencatatan data-data tersebut dilakukan oleh petugas posyandu dengan mengetik atau menuliskan data di dalam buku dan di excel. Namun pencatatan tersebut hanya dikelompokkan berdasarkan umur saja, tanpa adanya pengelompokan status gizi membuat petugas posyandu kesulitan disaat memberikan sebuah vitamin kepada balita terlebih lagi data balita tersebut berjumlah banyak, hal ini di kutip oleh Kusuma bahwasannya pengelompokkan dengan usia atau umur dapat terjadi ketidaktepatan dalam pencatatan tanggal, maka dari itu peneliti ingin

menghitung data-data balita tersebut dengan suatu mode *algoritma* K-Means [5].

Menggunakan sebuah algoritma K-Means, banyak memberikan beberapa keuntungan maupun kelebihan. Mulai bagaimana pengimplementasian yang dapat dipermudah, lalu managing waktu yang relatif cepat serta umum digunakan. Metode K-Means bisa dibilang sebagai teknik penyekatan(partisi) yang dapat melakukan pemisahan dalam hal membagi suatu atau beberapa objek yang berbeda-beda, serta dapat mengumpulkan sebuah objek yang sama kedalam jumlah pada setiap klastering daerah yang sudah ditentukan terdahulu sehingga setiap objek dapat digolongkan ke dalam kelompok tersebut sesuai pengklasterisasinya [6].

Pada penelitian yang pernah dilakukan kepada Khairul dkk pada tahun 2022. Menghasilkan kesimpulan bahwa dengan menggunakan algoritma K-Means akan menjadi lebih gampang dalam pemahaman dan mempermudah suatu hal pengelompokkan data dengan total yang amat teramat banyak. Lalu, penelitian selanjutnya oleh Ariadi Retno Tri Hayati Ririd Dkk dengan menganalisis suatu perkembangan balita dan menggunakan sebuah algoritma K-Means++ sebagai mengetahui tingkat resiko dari suatu hal penyakit yaitu Obesitas. Bahwa dari hasil pengujian menggunakan algoritma K-Means++ mengalami peningkatan terhadap nilai yang telah didapatkan.

Pada penelitian yang telah dibuat ini dilakukan mengelompokkan status terhadap gizi beberapa balita di Posyandu Melati VII Kademangan dengan mode yang bakal dipergunakan yaitu dengan metode algoritma K-Means. Tujuan dari hal ini agar semuanya menjadi lebih mempermudah hal dari mengetahui status pada suatu gizi para balita yang bisa pergunakan untuk awal pencegahan para petugas posyandu untuk menanggulangi dari sebuah hal gizi buruk serta dapat membantukan dalam mempercepat identifikasi kelompok pada beberapa balita berdasarkan status gizi yang dialaminya nya. Dengan menggunakan algoritma K-Means, teknik pengelompokkan datanya menjadi lebih sederhana dan cepat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Data Mining

Data Mining, ialah suatu hal pemrosesan dapat menghasilkan beberapa data dari suatu penelitian. Data tersebut akan memberikan suatu informasi yang dapat dipergunakan sebagai basis data, sehingga data mining pun juga bisa meningkatkan sebuah hal informasi mendapatkan dari big data tersebut yang dapat mempermudah hal terkait pada pengambilan dari suatu keputusan. Data minig juga dapat dianggap sebagai suatu hal proses semi otomatis juga sanggup memanfaatkan segenap teknik seperti teknik evidensi, teknik dalam matematic, Artifical Intelligence, serta Machine Learning. Hal itu dapat berguna dalam mengekstrasi serta mengidentifikasi data informasi yang berguna pada database yang besar [7].

2.2. Algoritma K-Means

K-Means dapat diartikan sebagai pengelompokkan, yang merupakan suatu Teknik populer dan banyak digunakan. K-Means Clustering ialah suatu metode yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok [8]. K-Means menggunakan pendekatan centroid, dimana setiap kelompok memiliki satu centroid dan pada setiap satu data tersebut dapat diasumsikan pada jarak yang sama pada centroid-centroid tersebut. Algoritma K-Means menentukan jumlah cluster dan memperhitungkan lokasi-lokasi centroid tersebut terhadap setiap kelompok yang ada, sehingga setiap data tersebut dapat diklasifikasikan pada kelompok yang sesuai yang telah ada. K-Means yakni kondisi pengklasteran yang cukup lugas dalam mengatur database kelompok ke separuh klaster [9].

2.3. Rapidminer

Rapid Miner ialah suatu software komputer memiliki sifat yang terbuka. Rapid Miner dapat dijadikan sebagai penanggulangan dalam menjabarkan data dalam bahan mining, lalu sebuah text mining serta mengupas suatu prediksi. Aplikasi ini atau Rapid Miner dituliskan dalam bahasa pemrograman java, maka hal itu dapat membuat sistem akan berkerja di semua system tersebut. Menurut Ningsih, RapidMiner mempunyai tampilan yang sudah user firendly agar mempermudah para pengguna software Rapidminer saat digunakan [10]. Sebelumnya, versi awal dari Rapidminer tersebut dinamakan sebagai YALE atau kepanjangannya dari (*Yet Another Learning Environment*) yang telah dibuat pada saat awal tahun 2001 oleh orang yang bernama RalfKlinkenberg, dan Ingo Mierswa, serta Simon Fischer di tempat pada lokasi Universitas Dormund.

2.4. Gizi

Gizi merupakan suatu aspek yang sangat penting dalam kesehatan dan pertumbuhan manusia, terutama pada balita tentunya yang sangat penting untuk masa pertumbuhannya agar tubuh lebih sehat dan terhindar dari suatu penyakit. Status gizi merupakan sebuah ekspresi dari suatu keadaan keseimbangan dalam bentuk variable tertentu, merupakan indeks yang statis dan agreatif sifatnya kurang peka untuk melihat terjadinya perubahan dalam waktu penduduk [11]. Menurut Nungki, status gizi merupakan suatu keadaan dimana tubuh akan mengkonsumsi berbagai makanan dan minuman yang akan dijadikan sebagai zat dari sebuah gizi. Gizi terdapat berbagai macam, dapat di bedakan menjadi berbagai status, seperti gizi yang buruk, kurangnya gizi, gizi yang baik, serta gizi yang lebih [12]. Mengkonsumsi sebuah makanan pun sangat berpengaruh sekali pada suatu kesehatan apalagi terhadap gizi. Status suatu gizi akan baik apabila tubuh kita telah mendapatkan atau memperoleh suatu gizi yang cukup dan sehat.

2.5. Posyandu

Posyandu memiliki kepanjangan nama yaitu yang bersingkatan dari Pos Pelayanan Terpadu yang melayani program kesehatan dalam kesehatan dasar terutama terhadap bagi masyarakat, juga berlaku pada ibu hamil, balita, serta dengan para anak-anak. Biasanya posyandu ini dikelola oleh tenaga Kesehatan swasta atau pemerintah daerah itu sendiri, dengan bertujuan untuk membantu masyarakat agar dapat memelihara kesehatan mereka dan memantau perkembangan pertumbuhan anak-anak. Biasanya layanan yang disediakan oleh posyandu terdapat berbagai macam seperti pemeriksaan kesehatan, vaksinasi, penyuluhan kesehatan, dan pelayanan gizi pada masyarakat maupun anak-anak. Menurut Kusumadewi salah satu cara untuk memberikan pelayanan dalam kesehatan masyarakat yang dilakukan oleh pemerintah adalah dengan membuat suatu pelayanan yaitu posyandu [13].

3. METODE PENELITIAN

Jenis dari suatu penelitian ini akan menggunakan dengan cara suatu metode, yaitu memakai sebuah penelitian deskriptif kualitatif. Dengan melakukan sebuah observasi dan wawancara pada tempat penelitian tersebut dan mewawancarai bidan terkait gizi dan perizinan dalam melakukan sebuah penelitian tersebut, maka peneliti mendapatkan berbagai suatu informasi yang dibutuhkan dan berupa berbagai bahan data rekapan dari pihak Posyandu yang akan diteliti nantinya.

Dengan menggunakan metode K-Means, data tersebut diolah dengan melakukan normalisasi data terlebih dahulu, hal ini dikarenakan agar mengubah nilai yang berskala lebih besar atau berbeda diubah menjadi nilai dengan rentang yang berseragam. Setelah itu dapat dilakukan dengan mencari titik centroid awal sebagai perhitungan menggunakan rumus Euclidian Distance. Hal itu dilakukan terus menerus setiap iterasi dengan centroid baru. Apabila hasilnya sama pada iterasi sebelumnya, maka perulangan dengan metode K-Means tersebut dianggap telah selesai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Pada penelitian ini, peneliti menerapkan algoritma K-Means sebagai suatu proses dalam melakukan pengelompokan status gizi balita menggunakan algoritma K-Means Data Mining. Dalam bab IV ini, peneliti menggunakan 80 data balita yang akan di proses pada tahap selanjutnya, kemudian data yang telah didapatkan tersebut dilakukan perhitungan normalisasi minmax terlebih dahulu, selanjutnya di proses dengan menggunakan algoritma K-Means. berikut adalah penjabaran hasil dari penelitian ini.

4.2. Pembahasan

Pada tahap ini peneliti mulai mengolah data yang telah didapat dari Posyandu Melati VII yaitu data-data berupa informasi sebuah gizi balita. Pada dasarnya, data tersebut berisikan sebuah atribut yang dibutuhkan seperti: tinggi badan, berat badan, lingkaran lengan, serta lingkaran kepala yang nantinya atribut tersebut digunakan dalam melakukan pemrosesan yang akan menghasilkan sebuah kelompok dari beragam titik centroid atau cluster. Berikut data yang sudah didapatkan dan belum di olah pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Tabel Data Balita

Balita Ke-	BB	TB	LIKA	LILA
Balita Ke- 1	13	103	49	16
Balita Ke- 2	15	107	52	17
Balita Ke- 3	23	111	52	26
.....				
Balita Ke- 78	11	97	46	15
Balita Ke- 79	18	107	52	20
Balita Ke- 80	16	105	50	17

Dari tabel 1 diatas merupakan tabel data-data yang telah diambil dari Posyandu Melati VII yang belum dilakukan pengolahan data. Namun pada data tersebut terdapat ketidak seimbangan antara nilai-nilai lainnya yang ada, beberapa terdapat nilai yang ukuran kecil, sedang, dan nilai ukuran besar. Untuk itu data harus dilakukan sebuah metode perhitungan yaitu menggunakan normalisasi data terlebih dahulu dengan rumus:

$$(\text{nilai normalisasi}) = \frac{(\text{Nilai Awal} - \text{Nilai Minimum})}{(\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Minimum})} \quad (1)$$

Dengan menghitung data asli balita tersebut dengan menggunakan rumus normalisasi tersebut, maka akan didapatkan hasil seperti berikut :

Tabel 2. Hasil Normalisasi Data

Balita Ke-	BB	TB	LIKA	LILA
Balita Ke- 1	0,364	0,782	0,706	0,250
Balita Ke- 2	0,455	0,855	0,882	0,313
Balita Ke- 3	0,818	0,927	0,882	0,875
.....				
Balita Ke- 78	0,273	0,673	0,529	0,188
Balita Ke- 79	0,591	0,855	0,882	0,500
Balita Ke- 80	0,500	0,818	0,765	0,313

Seperti yang dilihat pada tabel 2 tersebut, nilai dari data asli balita tersebut terkonversi menjadi nilai *real* atau koma. hal ini akan mempermudah dalam melakukan perhitungan klasterisasi K-Means nantinya. Pada tahap selanjutnya, peneliti mulai menentukan jumlah klaster yang dibutuhkan serta menentukan titik pusat centroid secara acak.

Tabel 3. Titik Centroid Awal

Kluster	BB	TB	LIKA	LILA
Klaster 1	0,455	0,855	0,882	0,313
Klaster 2	0,227	0,309	0,588	0,250
Klaster 3	0,364	0,782	0,706	0,250

Setelah menentukan titik centroid awal tersebut, tahap selanjutnya yaitu melakukan pengelompokan data balita Posyandu Melati VII dengan menggunakan algoritma K-Means. Dalam mencari jarak pada penelitian ini, peneliti menggunakan perhitungan rumus Euclidean Distance dengan rumus :

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (2)$$

Keterangan :

x1/y1 = Nilai atribut asli ke-i

x2/y2 = Nilai titik centroid ke-i

$$Balita1_{c1} = \sqrt{\frac{(0,364 - 0,455)^2 + (0,782 - 0,855)^2}{+ (0,706 - 0,882)^2 + (0,250 - 0,313)^2}} = 0,220$$

$$Balita2_{c1} = \sqrt{\frac{(0,455 - 0,455)^2 + (0,855 - 0,855)^2}{+ (0,882 - 0,882)^2 + (0,313 - 0,313)^2}} = 0,000$$

$$Balita3_{c1} = \sqrt{\frac{(0,818 - 0,455)^2 + (0,927 - 0,855)^2}{+ (0,882 - 0,882)^2 + (0,875 - 0,313)^2}} = 0,674$$

Pada perhitungan diatas merupakan proses perhitungan data balita Posyandu Melati VII dengan menghitung menggunakan rumus Euclidean Distance, pada sampel perhitungan tersebut merupakan data balita 1, balita 2, dan balita 3 yang di hitung dengan titik centroid awal. Hal ini dilakukan seterusnya sampai balita terakhir yaitu data balita ke 80. dan hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat berikut :

Tabel 4. Hasil Iterasi Ke-1

Balita Ke-	K1	K2	K3	Kluster
Balita Ke- 1	0,220	0,506	0,000	3
Balita Ke- 2	0,000	0,663	0,220	1
Balita Ke- 3	0,674	1,099	0,806	1
.....				
Balita Ke- 78	0,454	0,376	0,235	3
Balita Ke- 79	0,232	0,761	0,388	1
Balita Ke- 80	0,131	0,607	0,165	1

Dari tabel 4 diatas merupakan hasil dari perhitungan dengan rumus Euclidean Distance pada setiap data balita Posyandu Melati VII dengan hasil yaitu kluster ke-1 dengan sebanyak 21 data, lalu pada kluster ke-2 terdapat data sebanyak 35 data, dan terakhir pada kluster ke-3 terdapat sebanyak 24 data dari total 80 data balita tersebut. untuk tahap selanjutnya ialah mulai mencari titik centroid baru untuk perhitungan iterasi ke- 2 nantinya. Untuk mencari titik pusat centroid baru, yaitu dengan menjumlahkan semua data asli yang terkelompok pada kluster tersebut dan membaginya dengan total jumlah setiap kluster yang ada pada kluster tersebut.

$$K1 = \frac{0,455 + 0,818 + 0,636 + 0,545 + 0,500 + 0,636 + 0,864 + 0,591 + 0,545 + 0,500 + 0,500 + 0,773 + 0,545 + 0,545 + 0,455 + 1,000 + 0,455 + 0,591 + 0,318 + 0,591 + 0,500}{21} = 0,589$$

$$K2 = \frac{0,273 + 0,227 + 0,273 + 0,227 + 0,136 + 0,318 + 0,182 + 0,136 + 0,136 + 0,273 + 0,364 + 0,136 + 0,091 + 0,227 + 0,227 + 0,318 + 0,227 + 0,227 + 0,364 + 0,136 + 0,273 + 0,136 + 0,136 + 0,182 + 0,136 + 0,045 + 0,091 + 0,045 + 0,045 + 0,091 + 0,136 + 0,091 + 0,045 + 0,000}{35} = 0,173$$

$$K3 = \frac{0,364 + 0,318 + 0,318 + 0,364 + 0,409 + 0,455 + 0,455 + 0,364 + 0,364 + 0,318 + 0,364 + 0,364 + 0,500 + 0,318 + 0,318 + 0,455 + 0,364 + 0,318 + 0,364 + 0,318 + 0,545 + 0,409 + 0,455 + 0,273}{24} = 0,379$$

Dari proses perhitungan diatas merupakan perhitungan dalam mencari titik pusat centroid awal yang baru. Namun, pada sampel perhitungan tersebut hanya menunjukkan perhitungan titik centroid baru untuk *variable* berat badan saja, pada perhitungan tersebut dilanjutkan sampai semua *variable* dan semua jumlah kluster yang ada.

Tabel 5. Titik Centroid Baru

Kluster	BB	TB	LIKA	LILA
Klaster 1	0,589	0,807	0,860	0,449
Klaster 2	0,173	0,235	0,479	0,200
Klaster 3	0,379	0,630	0,735	0,263

Dari tabel 5 tersebut merupakan tabel yang berisikan titik pusat centroid baru yang akan dipakai dalam perhitungan pada itersai selanjutnya. Sama seperti tahap sebelumnya, melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Euclidean Distance pada data asli balita, namun untuk nilai titik centroid yang dipakai ialah dengan menggunakan tabel 5 tersebut atau nilai titik centroid yang baru.

$$Balita1_{c1} = \sqrt{\frac{(0,364 - 0,589)^2 + (0,782 - 0,807)^2}{+ (0,706 - 0,860)^2 + (0,250 - 0,449)^2}} = 0,339$$

$$Balita2_{c1} = \sqrt{\frac{(0,455 - 0,589)^2 + (0,855 - 0,807)^2}{+ (0,882 - 0,860)^2 + (0,313 - 0,449)^2}} = 0,199$$

$$Balita3_{c1} = \sqrt{\frac{(0,818 - 0,589)^2 + (0,927 - 0,807)^2}{+ (0,882 - 0,860)^2 + (0,875 - 0,449)^2}} = 0,499$$

Dan seterusnya sampai ke data terakhir yaitu data balita ke 80, dan sampai ke semua kluster dari kluster 1, kluster 2, dan kluster 3. Setelah melakukan perhitungan dengan Euclidean Distance, langkah selanjutnya yaitu menyortir balita tersebut termasuk bagian kluster yang seberapa, hasil dari iterasi ke-2 tersebut dapat dilihat pada tabel 6 berikut :

Tabel 6. Hasil Iterasi Ke-2

Balita Ke-	K1	K2	K3	Klaster
Balita Ke- 1	0,339	0,624	0,156	3
Balita Ke- 2	0,199	0,799	0,283	1
Balita Ke- 3	0,499	1,231	0,823	1
.....				
Balita Ke- 78	0,544	0,452	0,247	3
Balita Ke- 79	0,073	0,901	0,416	1
Balita Ke- 80	0,189	0,736	0,231	1

Setelah melakukan proses perhitungan dengan Euclidian Distance dan mendapatkan hasil serta mensortir kelompok tiap klasternya yang bisa dilihat pada tabel 6, yaitu terdapat hasil pada klaster ke-1 mendapatkan sejumlah 19 data, selanjutnya pada klaster k-2 terdapat 30 data, dan terakhir pada klaster ke-3 terdapat data sebanyak 31 data. Apabila terdapat perubahan jumlah data pada klaster tersebut pada iterasi ke 2 dengan iterasi sebelumnya yaitu iterasi ke 1, maka perhitungan ini masih dilanjutkan dan mulai mencari titik pusat centroid baru dengan cara seperti sebelumnya.

$$\begin{aligned}
 k1 &= \frac{0,455 + 0,818 + 0,636 + 0,545 + 0,500 + 0,636 + 0,864 + 0,591 + 0,545 + 0,500 + 0,500 + 0,773 + 0,545 + 0,545 + 0,455 + 1,000 + 0,591 + 0,591 + 0,500}{19} \\
 &= 0,610 \\
 k2 &= \frac{0,227 + 0,136 + 0,318 + 0,182 + 0,136 + 0,136 + 0,273 + 0,136 + 0,091 + 0,227 + 0,227 + 0,227 + 0,227 + 0,364 + 0,136 + 0,273 + 0,136 + 0,136 + 0,182 + 0,136 + 0,045 + 0,091 + 0,091 + 0,045 + 0,045 + 0,091 + 0,136 + 0,091 + 0,045 + 0,000}{30} \\
 &= 0,153 \\
 k3 &= \frac{0,364 + 0,273 + 0,318 + 0,318 + 0,364 + 0,409 + 0,455 + 0,455 + 0,364 + 0,364 + 0,318 + 0,364 + 0,364 + 0,500 + 0,318 + 0,455 + 0,318 + 0,455 + 0,364 + 0,227 + 0,318 + 0,318 + 0,364 + 0,318 + 0,545 + 0,273 + 0,409 + 0,364 + 0,455 + 0,318 + 0,273}{31} \\
 &= 0,365
 \end{aligned}$$

Dari proses perhitungan diatas merupakan perhitungan dalam mencari titik pusat centroid awal yang baru. Namun, pada sampel perhitungan tersebut hanya menunjukkan perhitungan titik centroid baru untuk *variable* berat badan saja, pada perhitungan tersebut dilanjutkan sampai semua *variable* dan semua jumlah klaster yang ada.

Tabel 7. Titik Centroid Baru

Kluster	BB	TB	LIKA	LILA
Klaster 1	0,610	0,834	0,854	0,461
Klaster 2	0,153	0,203	0,445	0,181
Klaster 3	0,365	0,592	0,738	0,276

Dari tabel 7 tersebut merupakan tabel yang berisikan titik pusat centroid baru yang akan dipakai dalam perhitungan pada itersai selanjutnya. Sama seperti tahap sebelumnya, melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Euclidian Distance pada data asli balita, namun untuk nilai titik centroid yang

dipakai ialah dengan menggunakan tabel 7 tersebut atau nilai titik centroid yang baru.

$$\begin{aligned}
 Balita1_{c1} &= \sqrt{\frac{(0,364 - 0,610)^2 + (0,782 - 0,834)^2}{+(0,706 - 0,854)^2 + (0,250 - 0,461)^2}} \\
 &= 0,360 \\
 Balita2_{c1} &= \sqrt{\frac{(0,455 - 0,610)^2 + (0,855 - 0,834)^2}{+(0,882 - 0,854)^2 + (0,313 - 0,461)^2}} \\
 &= 0,217 \\
 Balita3_{c1} &= \sqrt{\frac{(0,818 - 0,610)^2 + (0,927 - 0,834)^2}{+(0,882 - 0,854)^2 + (0,875 - 0,461)^2}} \\
 &= 0,474
 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai ke data terakhir yaitu data balita ke 80, dan sampai ke semua klaster dari klaster 1, klaster 2, dan klaster 3. Setelah melakukan perhitungan dengan Euclidian Distance, langkah selanjutnya yaitu menyortir balita tersebut termasuk bagian klaster yang keberapa, hasil dari iterasi ke-3 tersebut dapat dilihat pada tabel 8 berikut :

Tabel 8. Hasil Iterasi Ke-3

Balita Ke-	K1	K2	K3	Klaster
Balita Ke- 1	0,360	0,672	0,195	3
Balita Ke- 2	0,217	0,851	0,315	1
Balita Ke- 3	0,474	1,280	0,835	1
.....				
Balita Ke- 78	0,566	0,492	0,258	3
Balita Ke- 79	0,056	0,953	0,437	1
Balita Ke- 80	0,206	0,786	0,267	1

Pada tabel 8 diatas, atau iterasi ke 3 diatas, didapatkan hasil pengelompokkan berupa klaster ke-1 terdapat data sebanyak 18 data, lalu pada klaster ke-2 terdapat data sebanyak 26 data, dan terakhir pada klaster ke-3 terdapat data sebanyak 36 data dari total 80 data. Dapat dilihat, bahwasanya hasil dari pengelompokkan tersebut berbeda atau berubah dari iterasi ke 2 sebelumnya. Maka, hal ini masih dilanjutkan lagi dengan mencari titik centroid baru lagi seperti sebelumnya.

$$\begin{aligned}
 k1 &= \frac{0,455 + 0,818 + 0,636 + 0,545 + 0,500 + 0,636 + 0,864 + 0,591 + 0,545 + 0,500 + 0,500 + 0,773 + 0,545 + 0,545 + 1,000 + 0,591 + 0,591 + 0,500}{18} \\
 &= 0,619 \\
 k2 &= \frac{0,227 + 0,136 + 0,136 + 0,136 + 0,273 + 0,136 + 0,091 + 0,227 + 0,227 + 0,227 + 0,364 + 0,273 + 0,136 + 0,136 + 0,182 + 0,136 + 0,045 + 0,091 + 0,091 + 0,045 + 0,045 + 0,091 + 0,136 + 0,091 + 0,045 + 0,000}{26} \\
 &= 0,143 \\
 k3 &= \frac{0,364 + 0,273 + 0,318 + 0,318 + 0,364 + 0,409 + 0,455 + 0,455 + 0,455 + 0,364 + 0,364 + 0,318 + 0,364 + 0,364 + 0,500 + 0,318 + 0,455 + 0,318 + 0,455 + 0,364 + 0,227 + 0,318 + 0,318 + 0,364 + 0,318 + 0,545 + 0,273 + 0,409 + 0,318 + 0,182 + 0,364 + 0,455 + 0,318 + 0,227 + 0,136 + 0,273}{36} \\
 &= 0,351
 \end{aligned}$$

Dari proses perhitungan diatas merupakan perhitungan dalam mencari titik pusat centroid awal

yang baru. Namun, pada sampel perhitungan tersebut hanya menunjukkan perhitungan titik centroid baru untuk *variable* berat badan saja, pada perhitungan tersebut dilanjutkan sampai semua *variable* dan semua jumlah kluster yang ada.

Tabel 9. Titik Centroid Baru

Kluster	BB	TB	LIKA	LILA
Klaster 1	0,619	0,840	0,846	0,472
Klaster 2	0,143	0,175	0,414	0,166
Klaster 3	0,351	0,573	0,735	0,276

Dari tabel 9 tersebut merupakan tabel yang berisikan titik pusat centroid baru yang akan dipakai dalam perhitungan pada itersai selanjutnya. Sama seperti tahap sebelumnya, melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Euclidian Distance pada data asli balita, namun untuk nilai titik centroid yang dipakai ialah dengan menggunakan tabel 9 tersebut atau nilai titik centroid yang baru.

$$Balita1_{c1} = \sqrt{(0,364 - 0,619)^2 + (0,782 - 0,840)^2 + (0,706 - 0,846)^2 + (0,250 - 0,472)^2} = 0,371$$

$$Balita2_{c1} = \sqrt{(0,455 - 0,619)^2 + (0,855 - 0,840)^2 + (0,882 - 0,846)^2 + (0,313 - 0,472)^2} = 0,232$$

$$Balita3_{c1} = \sqrt{(0,818 - 0,619)^2 + (0,927 - 0,840)^2 + (0,882 - 0,846)^2 + (0,875 - 0,472)^2} = 0,459$$

Dan seterusnya, sampai ke data terakhir yaitu data ke 80 dan ke semua kluster. Dan akan menghasilkan pada tabel 10 berikut :

Tabel 10. Hasil Iterasi Ke-4

Balita Ke-	K1	K2	K3	Klaster
Balita Ke- 1	0,371	0,714	0,213	3
Balita Ke- 2	0,232	0,849	0,336	1
Balita Ke- 3	0,459	1,321	0,851	1
.....				
Balita Ke- 78	0,574	0,528	0,258	3
Balita Ke- 79	0,055	0,997	0,457	1
Balita Ke- 80	0,216	0,828	0,291	1

Seperti yang dilihat pada tabel 10 diatas, pada iterasi ke 4 tersebut dihasilkan yaitu kluster yang ke-1 terdapat data sebanyak 18 data, selanjutnya pada data kluster ke-2 terdapat data sebanyak 24 data, dan terakhir pada data kluster ke-3 terdapat data sebanyak 38 data dari total keseluruhan 80 data. Pada hasil kelompok tersebut, dapat dilihat bahwasanya data tersebut masih berubah dari iterasi sebelumnya. Maka proses ini masih berlanjut dengan mencari nilai centroid baru.

$$k1 = \frac{0,455 + 0,818 + 0,636 + 0,545 + 0,500 + 0,636 + 0,864 + 0,591 + 0,545 + 0,500 + 0,500 + 0,773 + 0,545 + 0,545 + 1,000 + 0,591 + 0,591 + 0,500}{18} = 0,619$$

$$k2 = \frac{0,227 + 0,136 + 0,136 + 0,136 + 0,273 + 0,136 + 0,091 + 0,227 + 0,227 + 0,227 + 0,136 + 0,136 + 0,182 + 0,136 + 0,045 + 0,091 + 0,091 + 0,045 + 0,045 + 0,091 + 0,136 + 0,091 + 0,045 + 0,000}{24} = 0,129$$

$$k3 = \frac{0,364 + 0,273 + 0,318 + 0,318 + 0,364 + 0,409 + 0,455 + 0,455 + 0,455 + 0,364 + 0,364 + 0,318 + 0,364 + 0,364 + 0,500 + 0,318 + 0,455 + 0,318 + 0,455 + 0,364 + 0,227 + 0,318 + 0,318 + 0,364 + 0,318 + 0,545 + 0,273 + 0,409 + 0,318 + 0,182 + 0,364 + 0,455 + 0,318 + 0,227 + 0,364 + 0,136 + 0,273 + 0,273}{38} = 0,349$$

Dari proses perhitungan diatas merupakan perhitungan dalam mencari titik pusat centroid awal yang baru. Namun, pada sampel perhitungan tersebut hanya menunjukkan perhitungan titik centroid baru untuk *variable* berat badan saja, pada perhitungan tersebut dilanjutkan sampai semua *variable* dan semua jumlah kluster yang ada.

Tabel 11. Titik Centroid Baru

Kluster	BB	TB	LIKA	LILA
Klaster 1	0,619	0,840	0,846	0,472
Klaster 2	0,129	0,161	0,402	0,159
Klaster 3	0,349	0,561	0,726	0,275

Dari tabel 11 tersebut merupakan tabel yang berisikan titik pusat centroid baru yang akan dipakai dalam perhitungan pada itersai selanjutnya. Sama seperti tahap sebelumnya, melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Euclidian Distance pada data asli balita, namun untuk nilai titik centroid yang dipakai ialah dengan menggunakan tabel 11 tersebut atau nilai titik centroid yang baru.

$$Balita1_{c1} = \sqrt{(0,364 - 0,619)^2 + (0,782 - 0,840)^2 + (0,706 - 0,846)^2 + (0,250 - 0,472)^2} = 0,371$$

$$Balita2_{c1} = \sqrt{(0,455 - 0,619)^2 + (0,855 - 0,840)^2 + (0,882 - 0,846)^2 + (0,313 - 0,472)^2} = 0,232$$

$$Balita3_{c1} = \sqrt{(0,818 - 0,619)^2 + (0,927 - 0,840)^2 + (0,882 - 0,846)^2 + (0,875 - 0,472)^2} = 0,459$$

Dilanjutkan seterusnya sampai ke data terakhir data 80, dan semua kluster yang ada. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat di tabel 12 berikut :

Tabel 12. Hasil Iterasi Ke-5

Balita Ke-	K1	K2	K3	Klaster
Balita Ke- 1	0,371	0,736	0,224	3
Balita Ke- 2	0,232	0,918	0,351	1
Balita Ke- 3	0,459	1,344	0,860	1
.....				
Balita Ke- 78	0,574	0,548	0,254	3
Balita Ke- 79	0,055	1,021	0,469	1
Balita Ke- 80	0,216	0,852	0,303	1

Pada hasil tabel 12 tersebut, didapatkan hasil yaitu klaster ke-1 terdapat sebanyak 19 data, selanjutnya pada data klaster ke-2 terdapat sebanyak 24 data, selanjutnya pada data klaster ke-3 terdapat data sebanyak 37 data dari total keseluruhan 80 data. Dan lagi-lagi jumlah total data pada tiap klaster tersebut masih berubah. Maka dari itu perlu dilanjutkan lagi dengan mencari centroid baru seperti tahap sebelumnya.

$$\begin{aligned}
 k1 &= \frac{0,455 + 0,818 + 0,636 + 0,545 + 0,500 + 0,636 \\
 &\quad + 0,864 + 0,591 + 0,545 + 0,500 + 0,500 + 0,773 \\
 &\quad + 0,545 + 0,545 + 0,455 + 1,000 + 0,591 + 0,591}{19} \\
 &= 0,610 \\
 k2 &= \frac{0,227 + 0,136 + 0,136 + 0,136 + 0,273 + 0,136 \\
 &\quad + 0,091 + 0,227 + 0,227 + 0,227 + 0,136 + 0,136 \\
 &\quad + 0,182 + 0,136 + 0,045 + 0,091 + 0,091 + 0,045 \\
 &\quad + 0,045 + 0,091 + 0,136 + 0,091 + 0,045 + 0,000}{24} \\
 &= 0,129 \\
 k3 &= \frac{0,364 + 0,273 + 0,318 + 0,318 + 0,364 + 0,409 \\
 &\quad + 0,455 + 0,455 + 0,364 + 0,364 + 0,318 + 0,364 \\
 &\quad + 0,364 + 0,500 + 0,318 + 0,455 + 0,318 + 0,455 \\
 &\quad + 0,364 + 0,227 + 0,318 + 0,318 + 0,364 + 0,318 \\
 &\quad + 0,545 + 0,273 + 0,409 + 0,318 + 0,182 + 0,364 \\
 &\quad + 0,455 + 0,318 + 0,227 + 0,364 + 0,136 + 0,273}{37} \\
 &= 0,346
 \end{aligned}$$

Dari proses perhitungan diatas merupakan perhitungan dalam mencari titik pusat centroid awal yang baru. Namun, pada sampel perhitungan tersebut hanya menunjukkan perhitungan titik centroid baru untuk *variable* berat badan saja, pada perhitungan tersebut dilanjutkan sampai semua *variable* dan semua jumlah klaster yang ada.

Tabel 13. Titik Centroid Baru

Kluster	BB	TB	LIKA	LILA
Klaster 1	0,610	0,834	0,854	0,461
Klaster 2	0,129	0,161	0,402	0,159
Klaster 3	0,346	0,556	0,719	0,275

Dari tabel 13 tersebut merupakan tabel yang berisikan titik pusat centroid baru yang akan dipakai dalam perhitungan pada iterasi selanjutnya. Sama seperti tahap sebelumnya, melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus Euclidean Distance pada data asli balita, namun untuk nilai titik centroid yang dipakai ialah dengan menggunakan tabel 13 tersebut atau nilai titik centroid yang baru.

$$\begin{aligned}
 \text{Balita1}_{c1} &= \sqrt{(0,364 - 0,610)^2 + (0,782 - 0,834)^2 \\
 &\quad + (0,706 - 0,854)^2 + (0,250 - 0,461)^2} \\
 &= 0,360 \\
 \text{Balita2}_{c1} &= \sqrt{(0,455 - 0,610)^2 + (0,855 - 0,834)^2 \\
 &\quad + (0,882 - 0,854)^2 + (0,313 - 0,461)^2} \\
 &= 0,217 \\
 \text{Balita3}_{c1} &= \sqrt{(0,818 - 0,610)^2 + (0,927 - 0,834)^2 \\
 &\quad + (0,882 - 0,854)^2 + (0,875 - 0,461)^2} \\
 &= 0,474
 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai ke titik data terakhir yaitu data ke 80 dan ke semua klaster yang ada. Hasil tersebut dikelompokkan lagi pada iterasi ke 6 seperti berikut :

Tabel 14. Hasil Iterasi Ke-6

Balita Ke-	K1	K2	K3	Klaster
Balita Ke- 1	0,360	0,736	0,228	3
Balita Ke- 2	0,217	0,918	0,359	1
Balita Ke- 3	0,474	1,344	0,864	1
.....				
Balita Ke- 78	0,566	0,548	0,250	3
Balita Ke- 79	0,056	1,021	0,475	1
Balita Ke- 80	0,206	0,852	0,309	1

Pada tabel 14 tersebut atau iterasi ke 6 tersebut, didapatkan hasil berupa klaster ke-1 terdapat data sebanyak 19 data, lalu pada klaster ke-2 terdapat sebanyak 24 data, dan terakhir pada klaster ke-3 terdapat data sebanyak 37 data dari total keseluruhan 80 data. Dengan hasil tersebut, data kelompok tiap klaster tersebut tidak berubah atau sama dengan total data tiap klaster dari iterasi ke 6 dan literasi 5 sebelumnya. Maka proses perhitungan ini dianggap selesai atau berhenti.

4.3. Hasil Pengujian

Pada tahap ini peneliti akan menguji dengan menggunakan software atau aplikasi yang dinamakan Rapidminer. Berikut hasil dari pengujian pada software Rapidminer tersebut.

Cluster Model

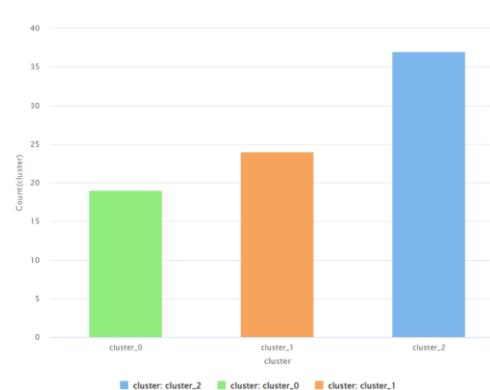
```

Cluster 0: 19 items
Cluster 1: 24 items
Cluster 2: 37 items
Total number of items: 80

```

Gambar 1. Hasil dari rapidminer

Pada gambar 1 tersebut merupakan hasil dari pengujian menggunakan aplikasi Rapidminer. Dan hasil tersebut menghasilkan data yang sama pada perhitungan manual yang telah dilakukan sebelumnya dan dapat dilihat dalam tampilan *bar chart* di bawah ini :



Gambar 2. Tampilan bar chart

Pada gambar 2 tersebut, dapat dilihat terdapat 3 warna yang berbeda, yaitu hijau, jingga, dan biru. Untuk warna hijau merupakan klaster pertama yang terdapat sebanyak 19 data, lalu untuk warna jingga yaitu klaster ke dua terdapat data sebanyak 24 data, dan yang terakhir untuk warna biru tersebut yaitu klaster ke tiga terdapat data sebanyak 37 data dari total keseluruhan 80 data balita.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian yang di implementasikan pada aplikasi Rapidminer menghasilkan sebuah data klaster yang hasilnya sama pada perhitungan manual, yaitu menghasilkan klaster 1 (gizi buruk) 19 data balita, klaster 2 (gizi normal) 24 data balita, dan klaster 3 (gizi lebih) 37 data balita. Maka pengujian tersebut mampu melakukan pengelompokan yang berdasarkan berat badan, tinggi badan, lingkar kepala, dan lingkar lengan. Hal dapat mempermudah dalam melakukan pengelompokan status gizi balita Posyandu Melati VII dengan cepat dalam jumlah data yang banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Purwanti, *Gizi Dalam Kesehatan Reproduksi*. UMSIDA Press, 2021.
- [2] Y. Toby, L. Dewi Anggraeni, dan S. Rasmada, "Analisis Asupan Zat Gizi Terhadap Status Gizi Balita," *Faletehan Health Journal*, vol. 8, no. 2, hlm. 92–101, 2021.
- [3] E. Baihaki, "Gizi Buruk dalam Perspektif Islam: Respon Teologis Terhadap Persoalan Gizi Buruk," *SHAHIH: Journal of Islamicate Multidisciplinary*, vol. 2, 2017.
- [4] W. Mega, "Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Balita," *Jurnal Informatika*, vol. 15, no. 2, 2015.
- [5] R. M. Kusuma dan R. A. Hasanah, "Antropometri Pengukuran Status Gizi Anak Usia 24-60 Bulan Di Kelurahan Bener Kota Yogyakarta," *Jurnal Medika Respati*, vol. 13, 2018.
- [6] O. Purwaningrum, Y. Y. Putra, dan A. A. Arifiyanti, "Penentuan Kelompok Status Gizi Balita dengan Menggunakan Metode K-Means," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 15, no. 2, 2021.
- [7] C. Zai, "Implementasi Data Mining Sebagai Pengolahan Data," *Portaldata.org*, vol. 2, no. 3, 2022.
- [8] V. Syaputri, D. Hartama, F. Anggraini, M. Safii, dan R. Dewi, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Balita (Studi Kasus: Puskesmas Kecamatan Jawa Maraja Bah Jambi)," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 6, no. 1, 2022.
- [9] F. L. Sibuea dan A. Sapta, "Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, vol. 4, hlm. 85–92, 2017.
- [10] W. R. Ningsih, "Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5," 2020.
- [11] M. Efendi, "Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Status Gizi Balita," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 2, no. 2, 2018.
- [12] F. Nungki dan S. Tedy, "Model Penentuan Status Gizi Balita Di Puskesmas," *Sarjana Teknik Informatika*, vol. 1, 2013.
- [13] S. Kusumadewi, R. Kurniawan, dan H. Wahyuningsih, "Implementasi Sistem Informasi Posyandu Berbasis Web dan Android di Desa Bimomartani," *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, vol. 3, 2019.