



<http://jurnal.universitaspurabangsa.ac.id/index.php/ijasta>

e-ISSN: 2829-4858

---

---

**ARTICLE INFORMATION**

Received March 31<sup>th</sup> 2024

Accepted May 24<sup>th</sup> 2024

Published May 31<sup>th</sup> 2024

**PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS DALAM ANALISIS TINGKAT KESEHATAN PADA POPULASI BAYI DAN BALITA DI KOTA SEMARANG**

**Anas Rifki Romadhoni, Akbar Romadhoni, Dzaky Taqiyyudin, Awaludin Abid**

Universitas Putra Bangsa

email: abid.awaludin@gmail.com

---

---

**ABSTRAK**

Penelitian menerapkan algoritma K-means sebagai metode analisis untuk menentukan tingkat kesehatan bayi dan balita di Kota Semarang melibatkan langkah-langkah berikut: pertama, kami mengumpulkan data yang mencakup variabel gizi, pertumbuhan, dan indikator kesehatan lainnya dari populasi bayi dan balita di Kota Semarang. Kemudian, kami menerapkan algoritma K-means untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang serupa berdasarkan karakteristik kesehatan. Dengan Penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi kelompok-kelompok dengan tingkat kesehatan yang berbeda pada populasi bayi dan balita di Kota Semarang. Dengan demikian, kita akan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang distribusi tingkat kesehatan mereka, baik dari perspektif gizi, pertumbuhan, maupun faktor-faktor kesehatan lainnya. Berdasarkan perhitungan yang diperoleh menggunakan algoritma k-means, di dapatkan data bahwa Kecamatan DADAPAYAM dan JIMBARAN memiliki tingkat Kesehatan bayi paling rendah, maka diharapkan agar pihak berwenang dan pemangku kepentingan segera menindaklanjuti hal tersebut agar kualitas hidup bayi dan balita di wilayah tersebut segera teratasi.

**Kata Kunci:** Tingkat kesehatan, Balita, Algoritma K-means, Kota Semarang.

**ABSTRACT**

*Research applying the K-means algorithm as an analysis method to determine the health level of infants and toddlers in Semarang City involves the following steps: first, we collected data covering nutritional variables, growth and other health indicators from the population of infants and toddlers in Semarang City. Then, we applied the K-means algorithm to cluster the data into similar groups based on health characteristics. With this research, it is hoped that we can identify groups with different health levels in the population of infants and toddlers in Semarang City. In this way, we will gain a deeper understanding of the distribution of their health levels, both from the perspective of nutrition, growth and other health factors. Based on calculations obtained using the k-means algorithm, data was obtained that DADAPAYAM and JIMBARAN sub-districts have the lowest levels of infant health, so it is hoped that the authorities and stakeholders will immediately follow up on this so that the quality of life for babies and toddlers in the area is immediately resolved.*

**Keywords:** health level, babies, toddlers, K-means algorithm, Semarang City.

## PENDAHULUAN

Permasalahan gizi kurang dan gizi buruk merupakan permasalahan pokok yang dihadapi Bangsa Indonesia saat ini. Bila hal ini dibiarkan terjadi akan berakibat pada rendahnya kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Pada tahun 2003 di Indonesia terdapat sekitar 27,5% balita menderita gizi kurang, dan sejumlah 110 kabupaten/kota mempunyai prevalensi gizi kurang (termasuk gizi buruk) diatas 30%, yang menurut WHO dikelompokkan sangat tinggi. Kondisi ini memprihatinkan, karena mengancam sumber daya manusia dimasa mendatang (Lubis, 2015). Kekurangan gizi atau yang biasa disebut malnutrisi merupakan salah satu masalah kesehatan yang cukup sering menimpa balita-balita di Indonesia (Dhuhita, 2015). Kecerdasan Intelektual (IQ) balita penderita malnutrisi cenderung lebih rendah dibandingkan balita yang sehat. Hal ini disebabkan karena kurang terpenuhinya gizi pada anak akan menghambat sintesis protein DNA sehingga menyebabkan terhambatnya pembentukan sel otak yang selanjutnya akan menghambat perkembangan otak (Dhuhita, 2015). Indonesia sebagai negara berkembang dengan populasi yang besar, memiliki tantangan dalam mengelola kesehatan bayi dan balita. Salah satu kota yang memiliki populasi bayi dan balita yang signifikan adalah Kota Semarang, yang merupakan ibu kota Provinsi Jawa Tengah. Menjaga dan meningkatkan kesehatan bayi dan balita di Kota Semarang menjadi sangat penting untuk memastikan pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Peran Puskesmas dan Posyandu sangat diperlukan untuk mengurangi jumlah gizi buruk pada balita. Penting sekali memberi balita asupan gizi seimbang pada tahap yang benar, agar bayi tumbuh sehat dan terbiasa dengan pola hidup sehat di masa yang akan datang (Irfiani & Rani, 2018). Posyandu itu sendiri adalah kegiatan dasar yang diselenggarakan dari, oleh dan untuk masyarakat yang dibantu oleh petugas kesehatan disuatu wilayah Puskesmas. Biasanya secara rutin dalam periode satu bulan sekali Posyandu akan diadakan. Selain memberikan layanan kesehatan ibu dan anak, disini juga balita akan ditimbang berat badan dan diukur secara rutin tinggi badannya agar dapat mengetahui tumbuh kembang sang anak terutama mengenai perkembangan nilai gizinya (Irfiani & Rani, 2018). Dalam era digital dan perkembangan teknologi informasi, analisis data dan pemodelan statistik telah menjadi alat yang sangat efektif untuk menganalisis dan memahami masalah kesehatan. Salah satu metode yang populer dan efisien dalam analisis data adalah algoritma K-means. K-Means adalah metode clustering berbasis jarak yang membagi data ke dalam sejumlah cluster dan algoritma ini hanya bekerja pada atribut numeric (Darmi & Setiawan, 2016). K-Means yaitu salah satu dari metode pengelompokan data nonhierarki (sekatan) yang dapat mempartisi data kedalam bentuk dua kelompok ataupun lebih. Metoda tersebut akan mempartisi data kedalam suatu kelompok dimana data yang berkarakteristik sama akan dimasukkan kedalam satu kelompok sama sedangkan data yang memiliki karakteristik yang berbeda akan dikelompokkan kedalam kelompok lainnya (Gustientiedina et al., 2019). Dalam konteks penelitian ini, penerapan algoritma K-means akan digunakan untuk menganalisis tingkat kesehatan pada populasi bayi dan balita di Kota Semarang. Analisis ini akan melibatkan faktor-faktor seperti status gizi, pertumbuhan, dan faktor-faktor terkait kesehatan lainnya. Dengan mengelompokkan data ke dalam kelompok yang serupa, akan memungkinkan identifikasi kelompok dengan tingkat kesehatan yang berbeda, sehingga dapat merancang program intervensi yang tepat.

## Wawasan dan Rencana Pemecahan Masalah

Dalam rangka memecahkan masalah tingkat kesehatan pada populasi bayi dan balita di Kota Semarang, penelitian ini akan menerapkan algoritma K-means dalam analisis data kesehatan. Dengan menggunakan algoritma ini, data yang terkumpul akan diklasifikasikan ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan pola kesehatan yang teridentifikasi. Hasil analisis ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang tingkat kesehatan pada populasi bayi dan balita di Kota Semarang.

## **Rumusan Tujuan Penelitian**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menerapkan algoritma K-means dalam analisis tingkat kesehatan pada populasi bayi dan balita di Kota Semarang. Tujuan ini akan dicapai melalui langkah-langkah berikut:

1. Mengumpulkan data kesehatan bayi dan balita yang relevan dari berbagai sumber, seperti pusat kesehatan masyarakat, rumah sakit, dan dokter keluarga.
2. Memproses dan mempersiapkan data untuk digunakan dalam analisis menggunakan algoritma K-means.
3. Menerapkan algoritma K-means untuk mengelompokkan data menjadi kelompok-kelompok berdasarkan pola kesehatan yang teridentifikasi.
4. Menganalisis hasil dari algoritma K-means untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang tingkat kesehatan pada populasi bayi dan balita di Kota Semarang.

## **Rangkuman Kajian Teoritis**

Dalam penelitian ini, akan digunakan algoritma K-means sebagai metode pengelompokan data. Algoritma K-means merupakan salah satu algoritma clustering yang umum digunakan dalam analisis data. Algoritma ini bekerja dengan mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki kesamaan karakteristik berdasarkan jarak antar titik data. Selain itu, penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa penerapan algoritma K-means dalam analisis data kesehatan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pola dan kelompok kesehatan pada populasi tertentu. Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan algoritma K-means dalam analisis data kesehatan untuk mengklasifikasikan populasi berdasarkan risiko penyakit, status gizi, dan faktor-faktor lain yang relevan. Dalam penelitian ini, algoritma K-means akan diterapkan pada data kesehatan bayi dan balita di Kota Semarang dengan tujuan mengidentifikasi kelompok-kelompok kesehatan yang berbeda. Melalui analisis ini, diharapkan dapat ditemukan pola-pola yang dapat digunakan untuk merumuskan langkah-langkah pencegahan dan perbaikan kesehatan yang lebih efektif bagi populasi bayi dan balita di Kota Semarang.

## **METODE**

### **Metode Clustering**

Clustering atau klasifikasi adalah metode yang digunakan untuk membagi rangkaian data menjadi beberapa group berdasarkan kesamaan-kesamaan yang telah ditentukan sebelumnya (Metisen & Sari, 2015). Clustering merupakan suatu proses pembagian data ke dalam kelas atau disebut cluster yang berdasarkan tingkat kemiripan (Irawan, 2019). Tujuan dari metode clustering adalah untuk menemukan struktur atau pola yang tersembunyi dalam data tanpa memiliki label kelas sebelumnya.

### **Data Statistik**

Data statistik adalah kumpulan angka atau fakta yang diperoleh dari pengamatan, pengukuran, atau sumber lainnya. Data statistik digunakan untuk menganalisis, menggambarkan, dan membuat inferensi tentang fenomena atau populasi yang sedang diteliti. Data statistik dapat berupa angka, proporsi, persentase, rasio, atau ukuran lain yang menggambarkan karakteristik tertentu dari populasi atau sampel yang diamati.

### **Sumber data**

Dalam penelitian ini, data bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Semarang. Data tersebut diambil berdasarkan kesehatan status gizi balita menurut kecamatan dan puskesmas kabupaten Semarang di tahun 2020.

Anas Rifki Romadhoni, Akbar Romadhoni, Dzaky Taqiyyudin, Awaludin Abid  
 PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS DALAM ANALISIS TINGKAT KESEHATAN  
 PADA POPULASI BAYI DAN BALITA DI KOTA SEMARANG

Puskesmas	Status Gizi Balita Berdasarkan Indeks BB/U, TB/U, dan BB/ TB Menurut Kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Semarang								
	Jmlh Balita Gizi Kurang 0-59 Bln yg Ditimbang	Balita Gizi Kurang (BB/U)	% Balita Gizi Kurang (BB/U)	Jmlh Balita Pendek 0-59 Bln Yg Diukur Tinggi Badan	Jmlh Balita Pendek (TB/U)	% Balita Pendek (TB/U)	Jmlh Balita Kurus 0-59 Bln Yg Diukur	Jmlh Balita Kurus (BB/TB)	% Balita Kurus (BB/TB)
	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
Ambarawa	3 053,0	123,0	4,0	3 053,0	70,0	2,3	3 053,0	54,0	1,8
Bancak	1 354,0	113,0	8,3	1 354,0	113,0	8,3	1 354,0	38,0	2,8
Banyubiru	2 272,0	81,0	3,6	2 272,0	198,0	8,7	2 272,0	30,0	1,3
Bawen	2 790,0	91,0	3,3	2 790,0	122,0	4,4	2 790,0	126,0	4,5
Bergas	3 797,0	138,0	3,6	3 797,0	187,0	4,9	3 797,0	117,0	3,1
Bringin	2 579,0	214,0	8,3	2 579,0	128,0	5,0	2 579,0	117,0	4,5
Dadapayam	2 083,0	19,0	0,9	2 083,0	12,0	0,6	2 083,0	50,0	2,4
Duren	2 101,0	150,0	7,1	2 101,0	192,0	9,1	2 101,0	30,0	1,4
Gedangan	1 079,0	80,0	7,4	1 079,0	146,0	13,5	1 079,0	58,0	5,4
Getasan	1 413,0	84,0	5,9	1 413,0	144,0	10,2	1 413,0	22,0	1,6
Jambu	1 850,0	124,0	6,7	1 850,0	195,0	10,5	1 850,0	86,0	4,6
Jetak	1 244,0	98,0	7,9	1 244,0	145,0	11,7	1 244,0	77,0	6,2
Jimbaran	1 306,0	56,0	4,3	1 306,0	50,0	3,8	1 306,0	40,0	3,1
Kaliwungu	1 725,0	138,0	8,0	1 725,0	80,0	4,6	1 725,0	56,0	3,2
Kalongan	2 219,0	134,0	6,0	2 219,0	82,0	3,7	2 219,0	67,0	3,0

**Gambar 1.** Status Gizi Balita Menurut Kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Semarang

#### Teknik pengumpulan data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai sumber data utama. BPS menyediakan data statistik yang berkaitan dengan populasi bayi dan balita di Kota Semarang. Berikut adalah teknik pengumpulan data yang kami gunakan:

#### Sumber data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumen-dokumen melalui instansi terkait yang berkompeten (Arif et al., 2017). Dalam hal ini, data yang diperoleh dari BPS digunakan sebagai data sekunder. Data sekunder yang kami ambil meliputi informasi mengenai gizi, Tinggi badan dan Berat badan bayi dan balita di Kota Semarang.

**Tabel 1.** Status Gizi Balita ,Jumlah Balita Pendek,Jumlah Balita Kurus Menurut Kecamatan dan Puskesmas di Kabupaten Semarang

No	Kecamatan	Balita Gizi Kurang	Jumlah Balita Pendek	Jumlah Balita Kurus
1.	Ambarawa	123	70	54
2.	Bancak	113	113	38
3.	Banyubiru	81	198	30
4.	Bawen	91	122	126
5.	Bergas	138	187	117
6.	Bringin	214	128	117
7.	Dadapayam	19	12	50
8.	Duren	150	192	30
9.	Gedangan	80	146	58

10	Getasan	84	144	22
11.	Jambu	124	195	86
12.	Jetak	98	145	77
13.	Jumbaran	56	50	40
14.	Kaliwungu	138	80	56
15.	Kalongan	134	82	67

#### Akses data dari BPS

Langkah awal adalah menghubungi BPS dan meminta izin untuk mengakses data yang diperlukan. Biasanya, BPS memiliki prosedur tertentu untuk permintaan data, termasuk pengisian formulir permohonan dan perjanjian kerahasiaan data.

#### Identifikasi variabel dan indikator

Setelah mendapatkan akses ke data dari BPS, mengidentifikasi variabel dan indikator yang relevan dengan penelitian kami. Misalnya, variabel gizi seperti berat badan, tinggi badan, status gizi, dan indikator pertumbuhan seperti tinggi badan, dll.

#### Data preprocessing

Setelah mendapatkan data, lakukan preprocessing untuk memastikan kebersihan dan kualitas data. Ini mungkin melibatkan pengecekan kelengkapan data, penanganan nilai yang hilang, atau penyesuaian format data jika diperlukan.

#### Analisis data

Pada tahap ini dilakukan analisis data dari hasil pengclusteran menggunakan algoritma k-means (Priyatman et al., 2019). Setelah data dipreproses, gunakan teknik analisis yang sesuai untuk menganalisis data. Dalam penelitian ini, algoritma K-means digunakan sebagai metode analisis untuk mengelompokkan data menjadi kluster berdasarkan Status Gizi, Tinggi Badan, dan Berat Badan. Dan untuk kebutuhan proses, proses yang digunakan untuk mengolah data input adalah teknik clustering menggunakan algoritma k-means. Yang terakhir adalah kebutuhan output yang diharapkan adalah analisis dari hasil clustering sehingga dapat diketahui informasi yang dibutuhkan[8].

#### Interpretasi hasil

Hasil dari analisis data K-means kemudian diinterpretasikan untuk memahami tingkat kesehatan bayi dan balita di Kota Semarang. Hal ini melibatkan pemahaman tentang pembentukan kluster dan perbedaan antara kelompok-kelompok tersebut dalam hal tingkat kesehatan.

#### Teknik analisis data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yaitu teknik analisis yang menggambarkan karakteristik dari data (Slat, 2013). Tujuan utama dari analisis deskriptif adalah untuk memberikan pemahaman yang ringkas dan terperinci tentang karakteristik data yang diamati. Metode ini tidak melibatkan inferensi atau generalisasi ke populasi yang lebih besar, melainkan hanya memberikan gambaran tentang data yang ada.

#### Pengukuran variable

Dalam penelitian ini, terdapat tiga variabel yang relevan untuk menganalisis tingkat kesehatan bayi dan balita di Kota Semarang, yaitu status gizi, tinggi badan, dan berat badan. Berikut adalah penjelasan tentang pengukuran variabel tersebut:

**Status Gizi:** Variabel ini mengukur kondisi gizi bayi dan balita. Pengukuran status gizi dapat dilakukan menggunakan indikator seperti z-score indeks berat badan menurut umur (BB/U), z-score indeks tinggi badan menurut umur (TB/U), atau z-score indeks berat badan menurut tinggi badan (BB/TB). Pengukuran status gizi ini mengacu pada standar pertumbuhan yang telah ditetapkan, seperti kurva pertumbuhan

WHO atau standar nasional yang berlaku.

**Tinggi Badan:** Variabel ini mengukur panjang atau tinggi badan bayi dan balita. Pengukuran tinggi badan biasanya dilakukan menggunakan alat pengukur tinggi badan yang akurat, seperti stadiometer. Hasil pengukuran tinggi badan ini biasanya dinyatakan dalam satuan centimeter (cm).

**Berat Badan:** Variabel ini mengukur berat badan bayi dan balita. Pengukuran berat badan dapat dilakukan menggunakan timbangan bayi atau timbangan digital yang akurat. Hasil pengukuran berat badan ini biasanya dinyatakan dalam satuan gram (g) atau kilogram (kg).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menerapkan algoritma K-means pada data tingkat kesehatan bayi dan balita di Kota Semarang, diperoleh hasil yang menarik. Berikut adalah hasil dan pembahasan dari analisis yang dilakukan:

**Tabel 2.** Tabel data balita gizi kurang, TB, dan BB

Data ke	Jumlah Balita Gizi Kurang (X)	Jumlah Balita Pendek (Y)	Jumlah Balita Kurus (Z)
1	123	70	54
2	113	113	38
3	81	198	30
4	91	122	126
5	138	187	117
6	214	128	117
7	19	12	50
8	150	192	30
9	80	146	58
10	84	144	22
11	124	195	86
12	98	145	77
13	56	50	40
14	138	80	56
15	134	82	67

### Clustering Data

Clustering pada suatu data adalah suatu tahapan untuk menggolongkan himpunan data yang atribut kelasnya belum dideskripsikan, secara konsep clustering adalah untuk memaksimalkan dan meminimalkan kemiripan intra antar kelas. sebagai contoh, ada suatu himpunan obyek, proses pertama dapat di klasterisasi menjadi beberapa himpunan kelas selanjutnya menjadi sebuah himpunan beraturan sehingga dapat diturunkan berdasarkan kelompok klasifikasi tertentu (Muliono & Sembiring, 2019).

Proses Clustering menggunakan nilai centroid awal yang didapat secara acak, kemudian menentukan total cluster yang ingin dibuat. Pada penelitian ini menggunakan 3 cluster. Jadi akan diperoleh hasil pengelompokan pada iterasi-iterasi yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3.** Iterasi 1

C1		C2			C3			
X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
19	12	30	56	50	54	98	80	86

Setelah didapatkan nilai centeroid awal, kemudian hitung jarak dari data 1 dengan focus cluster

$$C_1 = \sqrt{(123 - 19)^2 + (70 - 12)^2 + (54 - 30)^2} = 121,47$$

$$C_2 = \sqrt{(123 - 56)^2 + (70 - 50)^2 + (54 - 54)^2} = 69,92$$

$$C_3 = \sqrt{(123 - 98)^2 + (70 - 80)^2 + (54 - 86)^2} = 41,82$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka hasil dapat dilihat pada Tabel 4

**Tabel 4.** Hasil perhitungan data pada Iterasi 1

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	
<b>1</b>	121,47	69,92	41,82	<b>C3</b>
<b>2</b>	138,21	86,45	60,15	<b>C3</b>
<b>3</b>	196,06	152,00	131,72	<b>C3</b>
<b>4</b>	162,79	107,67	58,42	<b>C3</b>
<b>5</b>	228,81	171,64	118,36	<b>C3</b>
<b>6</b>	243,00	187,13	129,31	<b>C3</b>
<b>7</b>	20,00	53,19	110,28	<b>C1</b>
<b>8</b>	222,62	171,98	135,59	<b>C3</b>
<b>9</b>	149,87	99,04	73,92	<b>C3</b>
<b>10</b>	147,35	103,17	91,59	<b>C3</b>
<b>11</b>	218,29	163,32	117,90	<b>C3</b>
<b>12</b>	161,68	106,39	65,62	<b>C3</b>
<b>13</b>	53,97	14,00	69,14	<b>C2</b>
<b>14</b>	139,50	87,34	50,00	<b>C3</b>
<b>15</b>	139,62	85,31	40,76	<b>C3</b>

Setelah cluster 1, 2, dan 3 selesai dihitung, kemudian hitung Kembali centeroid cluster yang baru berdasarkan data pada setiap cluster. Gunakan Rumus berikut untuk mencari centeroid baru :

$$C_k = \left( \frac{1}{n_k} \right) \sum d_1$$

**Tabel 5.** Iterasi 2

<b>C1</b>			<b>C2</b>			<b>C3</b>		
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
19	12	50	56	50	40	340,21	401,36	190,93

Setelah mendapatkan nilai centeroid, kemudian hitung jarak dari data 2 dengan focus cluster

$$C_1 = \sqrt{(123 - 19)^2 + (70 - 12)^2 + (54 - 50)^2} = 119,15$$

$$C_2 = \sqrt{(123 - 56)^2 + (70 - 50)^2 + (54 - 40)^2} = 71,31$$

$$C_3 = \sqrt{(123 - 340,21)^2 + (70 - 401,36)^2 + (54 - 190,93)^2} = 419,20$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka hasil dapat dilihat pada Tabel 6

**Tabel 6.** Iterasi 2

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	
<b>1</b>	119,15	71,31	419,20	<b>C2</b>
<b>2</b>	138,50	84,98	397,70	<b>C2</b>
<b>3</b>	197,08	150,43	366,67	<b>C2</b>
<b>4</b>	151,86	117,49	379,95	<b>C2</b>

5	221,98	177,26	303,82	C2
6	236,58	192,29	310,03	C2
7	0,00	53,97	524,06	C1
8	223,52	170,59	325,44	C2
9	147,45	100,58	388,06	C2
10	149,78	99,72	400,52	C2
11	214,03	166,63	316,77	C2
12	157,03	110,26	370,63	C2
13	53,97	0,00	476,45	C2
14	137,19	88,77	402,95	C2
15	135,70	88,53	399,84	C2

Setelah cluster 1, 2, selesai dihitung, kemudian hitung Kembali centeroid cluster yang baru berdasarkan data pada setiap cluster dengan menggunakan rumus sebelumnya.

**Tabel 7.** Iterasi 3

C1			C2		
X	Y	Z	X	Y	Z
19	12	50	116	132,29	65,57

Setelah mendapatkan nilai centeroid, kemudian hitung jarak dari data 3 dengan focus cluster. Berdasarkan perhitungan di atas, maka hasil dapat dilihat pada Tabel 8

$$C1 = \sqrt{(123 - 19)^2 + (70 - 12)^2 + (54 - 50)^2} = 119,15$$

$$C2 = \sqrt{(123 - 116)^2 + (70 - 132,29)^2 + (54 - 65,57)^2} = 63,74$$

**Tabel 8.** Hasil Focus Clustering

	C1	C2
1	119,15	63,74
2	138,50	33,78
3	197,08	82,51
4	151,86	66,20
5	221,98	78,25
6	236,58	110,76
7	0,00	155,31
8	223,52	77,38
9	147,45	39,26
10	149,78	55,31
11	214,03	66,44
12	157,03	24,82
13	53,97	105,00
14	137,19	57,53
15	135,70	53,43

Setelah cluster 1, 2, dan 3 selesai dihitung, kemudian hitung Kembali centeroid cluster yang baru berdasarkan data pada setiap cluster dengan menggunakan rumus sebelumnya.

**Tabel 9.** Iterasi 4

C1			C2		
X	Y	Z	X	Y	Z
37,5	31	45	120,62	138,62	67,54



Setelah mendapatkan nilai centeroid, kemudian hitung jarak dari data 3 dengan focus cluster

$$C1 = \sqrt{(123 - 37,5)^2 + (70 - 31)^2 + (54 - 45)^2} = 94,40$$

$$C2 = \sqrt{(123 - 120,62)^2 + (70 - 138,62)^2 + (54 - 67,54)^2} = 69,98$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka hasil dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Hasil Perhitungan**

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	
<b>1</b>	94,40	69,98	<b>C2</b>
<b>2</b>	111,68	39,83	<b>C2</b>
<b>3</b>	173,22	80,65	<b>C2</b>
<b>4</b>	133,06	67,61	<b>C2</b>
<b>5</b>	199,05	71,34	<b>C2</b>
<b>6</b>	213,88	106,21	<b>C2</b>
<b>7</b>	26,99	163,29	<b>C1</b>
<b>8</b>	196,98	71,57	<b>C2</b>
<b>9</b>	123,29	42,37	<b>C2</b>
<b>10</b>	124,34	58,68	<b>C2</b>
<b>11</b>	189,89	59,43	<b>C2</b>
<b>12</b>	132,97	25,33	<b>C2</b>
<b>13</b>	26,99	113,08	<b>C1</b>
<b>14</b>	112,35	62,22	<b>C2</b>
<b>15</b>	111,34	58,18	<b>C2</b>

Karena Iterasi 3 dan Iterasi 4 sama, maka di tetapkan bahwa hasil clusterisasi berada di Iterasi ke 4, dengan kesimpulan data seperti pada tabel 11

**Tabel 11. Hasil Akhir**

<b>C1 (Rendah)</b>	<b>C2 (Sedang)</b>	<b>C3 (Tinggi)</b>
	AMBARAWA	
	BANCAK	
	BANYUBIRU	
	BAWEN	
	BERGAS	
	BRINGIN	
DADAPAYAM		
	DUREN	
	GEDANGAN	
	GETASAN	
	JAMBU	
	JETAK	
JIMBARAN		
	KALIWUNGU	
	KALONGAN	

Dapat disimpulkan bahwa kasus Kesehatan gizi balita dengan tingkat Kesehatan terendah terdapat pada puskesmas DADAPAYAM dan JIMBARAN sedangkan untuk tingkat kesehatan sedang/menengah berada pada puskesmas AMBARAWA, BANCAK, BANYUBIRU, BAWEN, BERGAS, BRINGIN, DUREN, GEDANGAN, GETASAN, JAMBU, JETAK, KALIWUNGU, dan KALONGAN.

## SIMPULAN

Penerapan algoritma K-means dalam analisis tingkat kesehatan pada populasi bayi dan balita di Kota Semarang menjadi pendekatan yang efektif untuk mengidentifikasi pola dan kelompok kesehatan yang berbeda. Dengan menggunakan algoritma K-means, diperoleh hasil bahwa Kecamatan DADAPAYAM dan JIMBARAN memiliki tingkat Kesehatan bayi paling rendah, maka diharapkan agar pihak berwenang dan pemangku kepentingan segera menindaklanjuti hal tersebut agar kualitas hidup bayi dan balita di wilayah tersebut segera teratasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman tentang tingkat kesehatan pada populasi bayi dan balita di Kota Semarang serta membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih tepat terkait dengan upaya peningkatan kesehatan anak-anak.

## REFERENSI

- Arif, D. A., Mardiatno, D., & Giyarsih, S. R. (2017). Kerentanan Masyarakat Perkotaan Terhadap Bahaya Banjir Di Kelurahan Legok Kecamatan Telanipura Kota Jambi. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(1), 1–11.
- Darmi, Y. D., & Setiawan, A. (2016). Penerapan metode clustering k-means dalam pengelompokan penjualan produk. *Jurnal Media Infotama*, 12(2).
- Dhuhita, W. M. P. (2015). Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Balita. *Jurnal Informatika*, 15(2), 160–174.
- Gustientiedina, G., Adiya, M. H., & Desnelita, Y. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 17– 24.
- Irawan, Y. (2019). Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Data Penjualan Menggunakan Metode Clustering Dan Algoritma Hirarki Divisive Di Perusahaan Media World Pekanbaru. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 4(1), 13–20.
- Irfiani, E., & Rani, S. S. (2018). Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Nilai Gizi Balita. *J. Sist. Dan Teknol. Inf*, 6(4), 161.
- Lubis, Z. (2015). Pengetahuan dan tindakan kader posyandu dalam pemantauan pertumbuhan anak balita. *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), 65–73.
- Metisen, B. M., & Sari, H. L. (2015). Analisis clustering menggunakan metode K-Means dalam pengelompokan penjualan produk pada Swalayan Fadhila. *Jurnal Media Infotama*, 11(2).
- Muliono, R., & Sembiring, Z. (2019). Data Mining Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Tingkat Tridarma Pengajaran Dosen. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 4(2), 272–279.
- Priyatman, H., Sajid, F., & Haldivany, D. (2019). Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Memprediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 5(1), 62.
- Slat, A. H. (2013). Analisis harga pokok produk dengan metode full costing dan penentuan harga jual. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 1(3).