

Available online at : <http://bit.ly/InfoTekJar>

InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600



Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Pengelompokan Balita Berpotensi Gizi Buruk Tertinggi pada Wilayah Kota Prabumulih Menggunakan Metode *K-Means Clustering* (Studi Kasus : Dinas Kesehatan Kota Prabumulih)

Resti Atika Rani, Leni Novianti

Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Manajemen Informatika Prodi Diploma Empat Jl. Srijaya Negara, Bukit Lama, Bukit Besar, Kota Palembang,

Sumatera Selatan 301391., Indonesia

KEYWORDS

Malnutrition, Clustering, *k-means*, *eXtreme Programming*

CONNECTION

Phone: +62 81273458498

E-mail: restiatikar@gmail.com

ABSTRACT

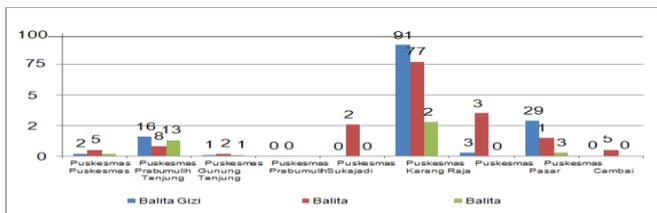
Malnutrition is a part of diseases that Indonesia is worried about, not only a burden on the state, but also a burden on the family. Of course this is also a concern of the local government, including Prabumulih City. Based on a report from the family health also community nutrition part at the Prabumulih City Health Office, in 2019 the number of cases of malnutrition in children under five reached 1%. And to maximize health monitoring in toddlers so that they are not potentially bad, clustering is carried out using the K-Means algorithm which aims to provide information for the parties involved in decision making. *eXtreme Programming* (XP) was used to create the system. The data used is a recap of data on toddlers with bad potential from 2018 - 2020. This study resulted in clusters (groups) of bad disaster distribution areas with a level of C1 for areas with high nutritional potential, C2 for areas with moderate nutrition potential, for C3 for areas of low potential. malnutrition.

ABSTRAK

Gizi Buruk merupakan salah satu penyakit yang di khawatirkan oleh Indonesia, bukan hanya beban pemerintah, namun beban pada keluarga. Hal ini tentu saja menjadi perhatian juga bagi pemerintah daerah, termasuk Kota Prabumulih. Dinas Kesehatan menjadi dasar pelaporan bagian kesehatan keluarga serta gizi masyarakat Kota Prabumulih, pada tahun 2019 jumlah kasus gizi buruk pada balita mencapai 1%. Dan untuk memaksimalkan pemantauan kesehatan pada balita agar tidak berpotensi gizi buruk maka dilakukan pengelompokan (clustering) tersebut menggunakan algoritma K- Means dimana mempunyai tujuan dalam menyediakan data teruntuk pihak dimana mempunyai keterkaitan pada pelaksanaan keputusan yang diambilkan. Metode pengembangan sistem yang di gunakan yaitu *eXtreme Programming* (XP). Data yang di gunakan adalah rekapan data balita berpotensi gizi buruk dari tahun 2018 – 2020. Pada studi ini, ditemukan suatu penemuan bahwa cluster (kelompok) berwilayah persebaran kasus balita berpotensi gizi buruk dengan tingkatan C1 untuk daerah tinggi potensi gizi buruk, C2 untuk daerah menengah potensi gizi buruk, untuk C3 untuk daerah rendah potensi gizi buruk.

PENDAHULUAN

Gizi adalah suatu kebutuhan penting bagi perkembangan balita karena makanan yang sehat menyebabkan balita tumbuh secara baik dan normal, jika makanan yang di dapat oleh balita ini buruk, maka perkembangan balita dapat terhambat. Di beberapa daerah masih banyak balita yang masih kurang asupan gizinya. Oleh karena itu perlu di lakukan pemetaan terhadap balita untuk mengetahui daerah mana saja yang masih kekurangan gizi, dengan cara ini penataan gizi balita harus diperluas agar kebutuhan balita di Indonesia dapat di perbaiki. Untuk melihat apakah bayi tumbuh dan berkembang secara tepat adalah dengan melihat seperti apa perkembangan dan kemajuan bayi yang ideal. Jika tinggi badan atau berat badan anak tidak ideal, maka kemungkinan besar bayi mengalami gizi buruk atau kurang gizi [1].



Gambar 1. Grafik Balita Gizi Buruk Per Puskesmas di Kota Prabumulih Tahun 2019

Grafik menunjukkan bahwa jumlah balita kurang gizi dan gizi kurang di Kota prabumulih didasari melalui pelaporan bagian kesehatan keluarga serta gizi masyarakat Dinas Kesehatan Kota Prabumulih, di Dinas Kesejahteraan Rakyat Kota Prabumulih, pada tahun 2019 ternyata terdapat 142 remaja kurang gizi atau 0,8% dari jumlah balita di sekitar sana. Jika dilihat capaian per puskesmas, Puskesmas Pasar melaporkan kasus gizi kurang paling banyak dibandingkan dengan 8 puskesmas lainnya. Pada Puskesmas Pasar sebanyak 91 anak dilaporkan sebagai kasus gizi kurang. Adapun gambaran status gizi balita di Kota Prabumulih dapat dilihat pada gambarberikut.

Melihat uraian di atas untuk memaksimalkan pemantauan kesehatan pada balita agar tidak berpotensi gizi buruk maka dibutuhkan pemeta atau visualisasi gambar balita berpotensi gizi buruk. Implementasi pemetaan ini menggunakan data yang cukup besar karena mencakup data balita tahun 2018 – 2020 per puskesmas Kota Prabumulih. Data Mining merupakan teknologi yang dirancang untuk menangani ekstraksi data dimana tidak disadari selama kumpulan data ataupun besarnya basis pendataan [2].

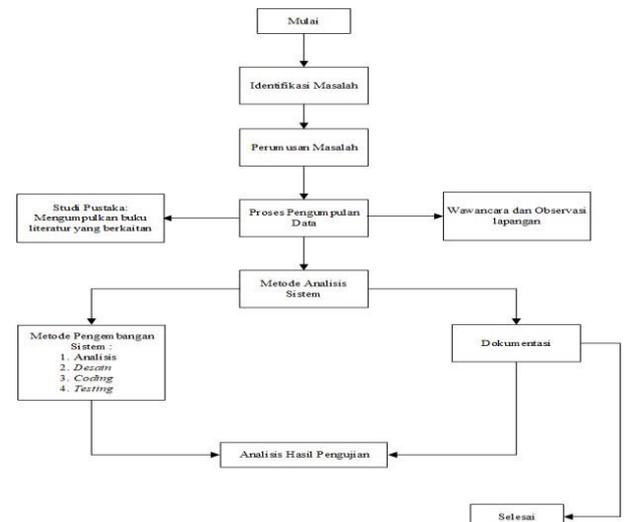
Teknologi Clustering adalah teknik untuk menjalankan pengolahan dan pengelompokan data ke dalam kelompok (cluster) yang sebanding dengan objek lain, dan merupakan salah satu strategi yang dipergunakan dalam Data Mining untuk mengolah data [3]. Ada beberapa algoritma untuk teknologi clustering yang dapat mengklasifikasikan data secara efisien diantaranya adalah K-Means [4]

Berdasarkan permasalahan yang ada, hasil clustering dari algoritma K-Means akan di implementasikan ke dalam peta yang berbasis Sitem Informasi Geografis (SIG). Sistem Informasi Geografis ini adalah sistem yang dibuat khusus untuk membantu penyampaian informasi

dan lokasi yang rentan akan kasus balita berpotensi gizi buruk di Kota Prabumulih. Dengan menggunakan data dan pengelompokan data melalui pemetaan dengan system informasi geografis akan memberikan kemudahan bagi pemerintah Kota Prabumulih dalam mengambil keputusan dan mencari lokasi daerah mana saja yang rentan akan kasus balita yang berpotensi gizi buruk.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode yakni metode *K- Means*. *K- Means* yaitu algoritma *clustering* dimana menerapkan nilai *mean* atau rata-rata sebagai pusat *cluster* pada setiap *cluster*.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Beberapa langkah studi terlihat melalui gambar 2.

Tahapan-tahapan rancangan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penulis akan melakukan tahap analisa kebutuhan software, tahapan ini merupakan prosedur pengumpulan kebutuhan yang dilakukan dengan mendalam yaitu dengan mengidentifikasi masalah terlebih dahulu dan perumusan masalah dilakukan dengan observasi pada Dinas Kesehatan Kota Prabumulih, tanya jawab dengan pihak yang bersangkutan dan terdapat di literatur-literatur yang berkaitan dengan penelitian.
2. Selanjutnya desain software meliputi struktur data, representasi antarmuka, arsitektur perangkat lunak, serta proses pengkodean dikatakan bagian dari proses multi-langkah dimana berfokus pada desain konstruksi program perangkat lunak.
3. Selanjutnya yaitu tahapan coding program, dimana Anda harus menerjemahkan desain tersebut pada program software. Proses ini menghasilkan program komputer yang termasuk desain dimana dihasilkan selama fase desain.
4. Setelah program dibuat, maka selanjutnya adalah tahap pengujian perangkat lunak. Hal ini bertujuan untuk memperkecil terjadinya kekeliruan (*error*) serta pemastian output yang didapatkan sebanding.
5. Pengujian ini memberikan hasil yang akan di dokumentasikan agar dapat digunakan untuk pengembangan selanjutnya selesai.

Menurut Chandra (2021:30-28), “*K-Means* merupakan metode yang *clustering* nonhierarki yang memiliki rentan waktu komputasi yang relatif lebih cepat”. Sedangkan menurut Suntoro (2019:85-86), Algoritma *K-Means* memiliki tahapan sebagai berikut:

1. Siapkan *dataset*.
2. Tentukan jumlah *cluster* (K).
3. Pilih titik *centroid* dengan acak.
4. Mengelompokkan data hingga tercipta K buah *cluster* melalui titik *centroid* pada tiap *cluster* (persamaan 2.1).
5. Perbarui nilai titik *centroid* (persamaan 2.2).
6. Kembali kerjakan langkah 3-5 sampai nilai pada titik *centroid* tidak kembali berubah.

(2.1)

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Dimana:

$d(x, y)$ adalah jarak data x ke data y

x_i adalah data *testing* ke- i

y_i adalah data *testing* ke- i

(2.2)

$$\mu_k = \frac{1}{N_k} \sum_{i=1}^{N_k} x_i$$

Dimana:

μ adalah titik *centroid* dalam *cluster* ke- K

N_k adalah jumlah data dalam *cluster* ke- K

x_i adalah data pertama dalam *cluster* ke- K

HASIL

Penelitian ini menggunakan data balita berpotensi gizi buruk atau kurang gizi per peskesmas Kota Parabumulih tahun 2018- 2020 dengan data sample puskesmas sebagai rujukan perhitungan. Data tersebut merupakan nama, *gender*, berat dan tinggi badan menurut berat badan, nama puskesmas, usia serta alamat. Tahap load data merupakan tahapan pemrosesan yang pertama.

Tabel.1 Dataset

Menampilkan K-Means Clustering Berdasarkan Data Balita Gizi Buruk Per Puskesmas					
No.	ID Puskesmas	Puskesmas	Tinggi Badan (TB)	Berat Badan (BB)	Tinggi Badan / Berat Badan (TB/BB)
1	1	Sukajadi	2	2	2
2	2	Gunung Kemala	3	2	2
3	3	Delinom	4	2	1
4	4	Tanjung Rambang	2	4	3
5	5	Tanjung Raman	3	4	1
6	6	prabumulihbarat	1	1	1
7	7	prabumulih timur	0	2	0
8	8	pasarprabumulih	0	0	1
9	9	Cambai	0	0	0

Tahap selanjutnya yaitu melakukan penentuan titik *centroid* awal. Dalam perhitungan *K-Means*, Dalam menentukan titik tengah *cluster centroid*, pada tahapan ini belum ada data yang beda atau hasil perhitungan data. Sehingga pada tahapan ini peneliti bebas untuk menentukan 3 buah titik *centroid* dari tabel di atas yang akan di jadikan sebagai titik tengah. Peneliti memilih data ke-1, 3 dan 5 sebagai *centroid* bagi masing-masing *cluster*.

Tabel 2. Titik Centroid Awal Iterasi 1

Cluster Awal K-Means/Iterasi 1					
No.	ID Puskesmas	Puskesmas	Tinggi Badan (TB)	Berat Badan (BB)	Tinggi Badan / Berat Badan (TB/BB)
1.	1	Sukajadi	2	2	2
2.	3	Delinom	4	2	1
3.	4	Tanjung Rambang	2	4	3

Setelah mendapatkan hasil pengolahan, kita masuk ke tahap algoritma *K-Means*. Disini, setiap data dihitung kedekatannya, melalui kata lainnya mempergunakan teknik Euclidean Distance.

Untuk menemukan jarak d , menggunakan persamaan *Euclidean Distance*.

$$d(x, y) = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

Perhitungan jarak untuk *record* :

Jarak *Cluster* 1 untuk *record* 1 =

$$dc1 = \sqrt{(2.016 - 2.016)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (2 - 2)^2}$$

$$dc1 = \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2}$$

$$dc1 = \sqrt{0 + 0 + 0 + 0}$$

$$dc1 = 0$$

Tabel 5. Titik Centroid Awal Iterasi 2

Perulangan Cluster K-Means/Iterasi 2			
No	TB	BB	TB / BB
C1	1	1.1666666666667	1
C2	3.5	3	1
C3	2.5	4	2

Jarak Cluster 2 untuk record 1=

$$dc2 = \sqrt{(2.016 - 2.494)^2 + (2 - 4)^2 + (1 - 2)^2 + (2 - 1)^2}$$

$$dc2 = \sqrt{(-478)^2 + (-2)^2 + (-1)^2 + (1)^2}$$

$$dc2 = \sqrt{228.484 + 4 + 1 + 1}$$

$$dc2 = 228.478$$

Jarak Cluster 3 untuk record 1=

$$dc3 = \sqrt{(2.016 - 1.732)^2 + (2 - 3)^2 + (1 - 5)^2 + (2 - 1)^2}$$

$$dc3 = \sqrt{(-284)^2 + (-1)^2 + (-4)^2 + (1)^2}$$

$$dc3 = \sqrt{80.656 + 1 + 16 + 1}$$

$$dc3 = 80.674$$

Hasil perhitungan Euclidean Distance untuk setiap data yang merupakan dataset awal untuk menjalankan proses K-Means.

Tabel 3. Perincian hitungan Clustering Awal

No.	Puskesmas	Puskesmas	TB	BB	TB/BB	C1	C2	C3	N
1	1	Sukajadi	2	2	2	$\sqrt{(2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} = 0$	$\sqrt{(2-4)^2 + (2-2)^2} = 2.2360679774998$	$\sqrt{(2-2)^2 + (2-4)^2 + (2-3)^2} = 2.2360679774998$	
2	2	Gunung Kemala	3	2	2	$\sqrt{(3-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} = 1$	$\sqrt{(3-4)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2} = 1.4142135623731$	$\sqrt{(3-2)^2 + (2-4)^2 + (2-3)^2} = 2.4494897427832$	
3	3	Delinom	4	2	1	$\sqrt{(4-2)^2 + (2-2)^2 + (1-2)^2} = 2.2360679774998$	$\sqrt{(4-4)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2} = 0$	$\sqrt{(4-2)^2 + (2-4)^2 + (1-3)^2} = 3.4641016151378$	
4	4	Tanjung Rambang	2	4	3	$\sqrt{(2-2)^2 + (4-2)^2 + (3-2)^2} = 2.2360679774998$	$\sqrt{(2-4)^2 + (4-2)^2 + (3-1)^2} = 3.4641016151378$	$\sqrt{(2-2)^2 + (4-4)^2 + (3-3)^2} = 0$	
5	5	Tanjung Raman	3	4	1	$\sqrt{(3-2)^2 + (4-2)^2 + (1-2)^2} = 2.4494897427832$	$\sqrt{(3-4)^2 + (4-2)^2 + (1-1)^2} = 2.2360679774998$	$\sqrt{(3-2)^2 + (4-4)^2 + (1-3)^2} = 2.2360679774998$	2.23606
6	6	prabumulihbarat	1	1	1	$\sqrt{(1-2)^2 + (1-2)^2 + (1-2)^2} = 1.7320508075689$	$\sqrt{(1-4)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2} = 3.1622776601684$	$\sqrt{(1-2)^2 + (1-4)^2 + (1-3)^2} = 3.7416573867739$	1.73208
7	7	prabumulih timur	0	2	0	$\sqrt{(0-2)^2 + (2-2)^2 + (0-2)^2} = 2.8284271247462$	$\sqrt{(0-4)^2 + (2-2)^2 + (0-1)^2} = 4.1231056256177$	$\sqrt{(0-2)^2 + (2-4)^2 + (0-3)^2} = 4.1231056256177$	2.82842
8	8	pasarprabumulih	0	0	1	$\sqrt{(0-2)^2 + (0-2)^2 + (1-2)^2} = 3$	$\sqrt{(0-4)^2 + (0-2)^2 + (1-1)^2} = 4.4721359549996$	$\sqrt{(0-2)^2 + (0-4)^2 + (1-3)^2} = 4.8989794855664$	
9	9	Cambai	0	0	0	$\sqrt{(0-2)^2 + (0-2)^2 + (0-2)^2} = 3.4641016151378$	$\sqrt{(0-4)^2 + (0-2)^2 + (0-1)^2} = 4.5825756949558$	$\sqrt{(0-2)^2 + (0-4)^2 + (0-3)^2} = 5.3851648071345$	3.46410

Data hasil perincian hitungan Euclidean Distance menggunakan algoritma K-Medoids mendapatkan 3 kelompok yaitu cluster 1, cluster 2, cluster 3. Ini di sebut dengan Iterasi / pola Pertama pada tahap perhitungan tahap Awal.

Tabel 4. Hasil Iterasi / pola 1

Pola Cluster Awal / Iterasi 1									
No.	ID Puskesmas	Puskesmas	TB	BB	TB/BB	C1	C2	C3	
1	1	Sukajadi	2	2	2	1	0	0	
2	2	Gunung Kemala	3	2	2	1	0	0	
3	3	Delinom	4	2	1	0	1	0	
4	4	Tanjung Rambang	2	4	3	0	0	1	
5	5	Tanjung Raman	3	4	1	0	1	1	
6	6	prabumulihbarat	1	1	1	1	0	0	
7	7	prabumulih timur	0	2	0	1	0	0	
8	8	pasarprabumulih	0	0	1	1	0	0	
9	9	Cambai	0	0	0	1	0	0	

Semua kumpulan data melalui tahapan yang serupa seperti pada penjelasan di atas mendapatkan hasil akhir berbentuk kumpulan data yang telah diclustering menjadi 3 cluster.

Tabel 6. Perhitungan Clustering Iterasi 2

No.	Puskesmas	Puskesmas	TB	BB	TB/BB	C1	C2	C3	MIN
1	1	Sukajadi	2	2	2	$\sqrt{(2-1)^2 + (2-1.1666666666667)^2 + (2-1.1666666666667)^2} = 1.6414763002994$	$\sqrt{(2-3.5)^2 + (2-3)^2 + (2-1)^2} = 2.0615528128088$	$\sqrt{(2-2.5)^2 + (2-4)^2 + (2-2)^2} = 2.0615528128088$	1.641476300
2	2	Gunung Kemala	3	2	2	$\sqrt{(3-1)^2 + (2-1.1666666666667)^2 + (2-1.1666666666667)^2} = 2.3863035105461$	$\sqrt{(3-3.5)^2 + (2-3)^2 + (2-1)^2} = 1.5$	$\sqrt{(3-2.5)^2 + (2-4)^2 + (2-2)^2} = 2.0615528128088$	1.5
3	3	Delinom	4	2	1	$\sqrt{(4-1)^2 + (2-1.1666666666667)^2 + (2-1.1666666666667)^2} = 3.1135902820449$	$\sqrt{(4-3.5)^2 + (2-3)^2 + (1-1)^2} = 1.1180339887499$	$\sqrt{(4-2.5)^2 + (2-4)^2 + (1-2)^2} = 2.6925824035673$	1.118033988
4	4	Tanjung Rambang	2	4	3	$\sqrt{(2-1)^2 + (4-1.1666666666667)^2 + (3-1.1666666666667)^2} = 3.609401304618$	$\sqrt{(2-3.5)^2 + (4-3)^2 + (3-1)^2} = 2.6925824035673$	$\sqrt{(2-2.5)^2 + (4-4)^2 + (3-2)^2} = 1.1180339887499$	1.118033988
5	5	Tanjung Raman	3	4	1	$\sqrt{(3-1)^2 + (4-1.1666666666667)^2 + (1-1.1666666666667)^2} = 3.4661086744475$	$\sqrt{(3-3.5)^2 + (4-3)^2 + (1-1)^2} = 1.1180339887499$	$\sqrt{(3-2.5)^2 + (4-4)^2 + (1-2)^2} = 1.1180339887499$	1.118033988
6	6	prabumulihbarat	1	1	1	$\sqrt{(1-1)^2 + (1-1.1666666666667)^2 + (1-1.1666666666667)^2} = 0.16666666666667$	$\sqrt{(1-3.5)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2} = 3.2015621187164$	$\sqrt{(1-2.5)^2 + (1-4)^2 + (1-2)^2} = 3.5$	0.166666666
7	7	prabumulih timur	0	2	0	$\sqrt{(0-1)^2 + (2-1.1666666666667)^2 + (0-1.1666666666667)^2} = 1.6666666666667$	$\sqrt{(0-3.5)^2 + (2-3)^2 + (0-1)^2} = 3.7749172176354$	$\sqrt{(0-2.5)^2 + (2-4)^2 + (0-2)^2} = 3.7749172176354$	1.641476300

Tabel 7. Hasil Iterasi / Pola 2

Pola K-Means Clustering/Iterasi 2									
No.	ID Puskesmas	Puskesmas	TB	BB	TB/BB	C1	C2	C3	
1	1	Sukajadi	2	2	2	1	0	0	
2	2	Gunung Kemala	3	2	2	0	1	0	
3	3	Delinom	4	2	1	0	1	0	
4	4	Tanjung Rambang	2	4	3	0	0	1	
5	5	Tanjung Raman	3	4	1	0	1	1	
6	6	prabumulihbarat	1	1	1	1	0	0	
7	7	prabumulih timur	0	2	0	1	0	0	
8	8	pasarprabumulih	0	0	1	1	0	0	
9	9	Cambai	0	0	0	1	0	0	

Tabel 8. Titik Centroid Awal Iterasi 3

Perulangan Cluster K-Means/Iterasi 3			
No	TB	BB	TB / BB
C1	0.6	1	0.8
C2	3.3333333333333	2.6666666666667	1.3333333333333
C3	2.5	4	2

Tabel 9. Perhitungan Clustering Iterasi 3

ID No.	Puskesmas	Puskesmas	TB	BB	TB/BB	C1	C2	C3	MIN
1	1	Sukajadi	2	2	2	$\sqrt{(2-0.6)^2 + (2-1)^2 + (2-0.6)^2} = 2.0976176963403$	$\sqrt{(0.33333333333333)^2 + (2-1.6666666666667)^2} = 2.0615528128088$	$\sqrt{(2-2.5)^2 + (2-4)^2 + (2-2)^2} = 2.0615528128088$	1.63299316
2	2	Gunung Kemala	3	2	2	$\sqrt{(3-0.6)^2 + (2-1)^2 + (2-0.6)^2} = 2.8635642126553$	$\sqrt{(0.33333333333333)^2 + (2-1.6666666666667)^2} = 2.0615528128088$	$\sqrt{(3-2.5)^2 + (2-4)^2 + (2-2)^2} = 2.0615528128088$	1
3	3	Delinom	4	2	1	$\sqrt{(4-0.6)^2 + (2-1)^2 + (1-0.6)^2} = 3.5496478698598$	$\sqrt{(4-0.33333333333333)^2 + (2-1.6666666666667)^2} = 2.6925824035673$	$\sqrt{(4-2.5)^2 + (2-4)^2 + (1-2)^2} = 2.6925824035673$	1
4	4	Tanjung Rambang	2	4	3	$\sqrt{(2-0.6)^2 + (4-1)^2 + (3-0.6)^2} = 3.9749213828704$	$\sqrt{(0.33333333333333)^2 + (4-1.6666666666667)^2} = 2.5166114784236$	$\sqrt{(2-2.5)^2 + (4-4)^2 + (3-2)^2} = 1.118033987499$	1.118033987
5	5	Tanjung Raman	3	4	1	$\sqrt{(3-0.6)^2 + (4-1)^2 + (1-0.6)^2} = 3.8470768123343$	$\sqrt{(0.33333333333333)^2 + (4-1.6666666666667)^2} = 2.5166114784236$	$\sqrt{(3-2.5)^2 + (4-4)^2 + (1-2)^2} = 1.118033987499$	1.118033987

Tabel 10. Hasil Iterasi / Pola 3

No.	ID Puskesmas	Puskesmas	TB	BB	TB/BB	C1	C2	C3
1	1	Sukajadi	2	2	2	0	1	0
2	2	Gunung Kemala	3	2	2	0	1	0
3	3	Delinom	4	2	1	0	1	0
4	4	Tanjung Rambang	2	4	3	0	0	1
5	5	Tanjung Raman	3	4	1	0	0	1
6	6	prabumulihbarat	1	1	1	1	0	0
7	7	prabumulih timur	0	2	0	1	0	0
8	8	pasarprabumulih	0	0	1	1	0	0
9	9	Cambai	0	0	0	1	0	0

Tabel 11. Titik Centroid Awal Iterasi 4

No	TB	BB	TB / BB
C1	0.25	0.75	0.5
C2	3	2	1.5666666666667
C3	2.5	4	2

Tabel 12. Perhitungan Clustering Iterasi 4

ID No.	Puskesmas	Puskesmas	TB	BB	TB/BB	C1	C2	C3	MIN
1	1	Sukajadi	2	2	2	$\sqrt{(2-0.25)^2 + (2-0.75)^2 + (2-0.5)^2} = 2.6220221204254$	$\sqrt{(0.25)^2 + (2-1.5666666666667)^2} = 1.0540925533895$	$\sqrt{(2-2.5)^2 + (2-4)^2 + (2-2)^2} = 2.0615528128088$	1.05409255
2	2	Gunung Kemala	3	2	2	$\sqrt{(3-0.25)^2 + (2-0.75)^2 + (2-0.5)^2} = 3.372843990808$	$\sqrt{(0.25)^2 + (2-1.5666666666667)^2} = 0.33333333333333$	$\sqrt{(3-2.5)^2 + (2-4)^2 + (2-2)^2} = 2.0615528128088$	0.33333333
3	3	Delinom	4	2	1	$\sqrt{(4-0.25)^2 + (2-0.75)^2 + (1-0.5)^2} = 3.9843443626273$	$\sqrt{(4-0.25)^2 + (1-1.5666666666667)^2} = 1.2018504251547$	$\sqrt{(4-2.5)^2 + (2-4)^2 + (1-2)^2} = 2.6925824035673$	1.20185042
4	4	Tanjung Rambang	2	4	3	$\sqrt{(2-0.25)^2 + (4-0.75)^2 + (3-0.5)^2} = 4.4581386250318$	$\sqrt{(0.25)^2 + (4-1.5666666666667)^2} = 2.6034165986356$	$\sqrt{(2-2.5)^2 + (4-4)^2 + (3-2)^2} = 1.118033987499$	1.11803399
5	5	Tanjung Raman	3	4	1	$\sqrt{(3-0.25)^2 + (4-0.75)^2 + (1-0.5)^2} = 4.2866070498706$	$\sqrt{(0.25)^2 + (4-1.5666666666667)^2} = 2.1081851067789$	$\sqrt{(3-2.5)^2 + (4-4)^2 + (1-2)^2} = 1.118033987499$	1.11803399
6	6	prabumulihbarat	1	1	1	$\sqrt{(1-0.25)^2 + (1-0.75)^2 + (1-0.5)^2} = 0.93541434669349$	$\sqrt{(1-0.25)^2 + (1-1.5666666666667)^2} = 2.3333333333333$	$\sqrt{(1-2.5)^2 + (1-4)^2 + (1-2)^2} = 3.5$	0.93541434

Tabel 13. Hasil Iterasi / Pola 4

No.	ID Puskesmas	Puskesmas	TB	BB	TB/BB	C1	C2	C3
1	1	Sukajadi	2	2	2	0	1	0
2	2	Gunung Kemala	3	2	2	0	1	0
3	3	Delinom	4	2	1	0	1	0
4	4	Tanjung Rambang	2	4	3	0	0	1
5	5	Tanjung Raman	3	4	1	0	0	1
6	6	prabumulihbarat	1	1	1	1	0	0
7	7	prabumulih timur	0	2	0	1	0	0
8	8	pasarprabumulih	0	0	1	1	0	0
9	9	Cambai	0	0	0	1	0	0

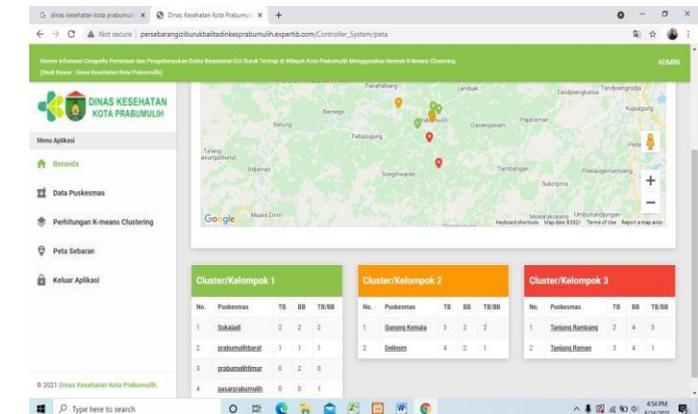
Tabel 14. Penempatan Cluster 1

No.	Puskesmas	TB	BB	TB/BB
1	Sukajadi Username: Sukajadi Prabumulih Timur Latitude: -3.401632 Longitude: 104.246321	2	2	2
2	prabumulihbarat Username: prabumulihbarat Prabumulih Barat Latitude: -3.444954 Longitude: 104.203056	1	1	1
3	prabumulih timur Username: prabumulih timur Prabumulih Timur Latitude: -3.408473 Longitude: 104.262293	0	2	0
4	pasarprabumulih Username: pasarprabumulih Prabumulih Utara Latitude: -3.423535 Longitude: 104.242021	0	0	1

Tabel 15. Penempatan Cluster 2 & 3

No.	Puskesmas	TB	BB	TB/BB
1	Gunung Kemala Username: gunungkemala Prabumulih Barat Latitude: -3.390938 Longitude: 104.148784	3	2	2
2	Delinom Username: delinom Prabumulih Timur Latitude: -3.428167 Longitude: 104.243419	4	2	1

No.	Puskesmas	TB	BB	TB/BB
1	Tanjung Rambang Username: tanjungrambang Rambang Kapak Tengah Latitude: -3.545221 Longitude: 104.261773	2	4	3
2	Tanjung Raman Username: tanjungraman	3	4	1



Gambar 3. Hasil Peta Persebaran

Berdasarkan hasil pengujian pada dataset yang telah dilakukan selama 4 kali pengulangan maka dapat disimpulkan terdapat 3 cluster pada kumpulan data yang dihasilkan yakni sebagai berikut:

- Pada penempatan cluster 1 terdapat 4 wilayah cluster pertama terdiri dari (puskesmas sukajadi, puskesmas prabumulih timur, puskesmas pasar, dan puskesmas prabumulih timur) yang di nyatakan masuk ke dalam zona rendah potensi berdasarkan hasil perhitungan algoritma k-means clustering.
- Pada penempatan cluster 2 cluster kedua merupakan wilayah dengan tingkat menengah potensi terdapat 2 wilayah cluster kedua yaitu terdiri dari (puskesmas gunung kemala dan puskesmas delinom) yang di nyatakan masuk ke dalam zona menengah potensi berdasarkan hasil perhitungan algoritma k-means clustering.
- sedangkan penempatan cluster ketiga merupakan wilayah dengan tingkat tinggi potensi terdapat 2 wilayah tingkat tinggi yaitu terdiri dari (puskesmas tanjung rambang dan tanjung raman) yang di nyatakan masuk ke dalam zona tinggi potensi berdasarkan hasil perhitungan algoritma k-means clustering.

KESIMPULAN DAN SARAN

Didasari temuan studi, maka tersimpulkan kedalam beberapa pembagian yaitu:

1. Metode *K-Means Clustering* diterapkan pada Sistem Informasi Geografis untuk clustering persebaran kasus balita berpotensi gizi buruk tertinggi di Kota Prabumulih terdiri dari 3 pengguna yaitu admin dinkes, admin puskesmas, dan kepala dinkes.
2. Penerapan yang di hasilkan dari metode *K-Means Clustering* akan menghasilkan tiga *cluster* wilayah dengan tingkat kerentanan kasus balita berpotensi gizi buruk berdasarkan tiap puskesmas kecamatan Kota Prabumulih. Untuk *cluster* pertama merupakan area dengan tingkat wilayah rendah potensi yaitu terdapat 4 wilayah cluster pertama terdiri dari (puskesmas sukajadi, puskesmas prabumulih timur, puskesmas pasar, dan puskesmas prabumulih timur), *cluster* kedua merupakan wilayah dengan tingkat menengah potensi terdapat 2 wilayah cluster kedua yaitu terdiri dari (puskesmas gunung kemala dan puskesmas delinom) sedangkan *cluster* ketiga merupakan wilayah dengan tingkat tinggi potensi terdapat 2 wilayah tingkat rendah yaitu terdiri dari (puskesmas tanjung rambang dan tanjung raman) berpotensi balita gizi buruk.

3. Hasil keluaran dari sistem ini, memberikan kemudahan pihak dinkes dan pihak puskesmas untuk melihat peta persebaran kasus balita berpotensi gizi buruk dalam bentuk *visualisasi* (peta) .

REFERECE

- [1] Chandra, I. (2021, Maret). Penerapan Algoritma K-Means dalam Mengelompokkan Balita yang Mengalami Gizi Buruk Menurut Provinsi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer*, 2(1), 30-38.
- [2] D. Marlina, N. Lina, A. Fernando, and A. Ramadhan, "Implementasi Algoritma K-Medoids dan K-Means untuk Pengelompokan Wilayah Sebaran Cacat pada Anak," *J. CoreIT J. Has. Penelit. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, p. 64, 2018.
- [3] D. F. Pramesti, M. Tanzil Furqon, and C. Dewi, "Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data Potensi Kebakaran Hutan/Lahan Berdasarkan Persebaran Titik Panas (Hotspot)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 9, pp. 723–732, 2017.
- [4] L. Zahrotun, "Analisis Pengelompokkan Jumlah Penumpang Bus Trans Jogja Menggunakan metode Clustering K-Means dan Agglomerative Hierarchical Clustering (AHC)," *J. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 1039–1047, 201

AUTHOR(S) BIOGRAPHY



Resti Atika Rani

Salah satu mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya. Program Studi Manajemen Informatika. Masuk sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Program Studi Manajemen Informatika tahun belajar 2017.



Leni Novianti, S.Kom., M.Kom.

Bekerja sebagai Dosen Program Studi Manajemen Informatika di Politeknik Negeri Sriwijaya hingga sekarang. Bidang keahlian yang di kuasai yaitu sistem informasi geografis.

TATA NAMA

Karakter Berikut ini memiliki makna yang dimaksud pada persamaan-persamaan yang di pakai .

\sum	Artinya Keseluruhan Jumlah/totak
	Artinya Tidak dapat di ubah atau mutlak
	Artinya Beranggotakan
n	Artinya Jumlah data yang dipakai