

# Penerapan Algoritma K-Means Berbasis Spasial Untuk Pengelompokan Potensi Virus Covid-19 Di Kabupaten Dompu

Ahmat Adil<sup>1</sup>, I Made Yadi Dharma<sup>2</sup>, Heroe Santoso<sup>3</sup>, Lalu Sofiyandi Prayatna<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bumigora, [ahmat.adil@universitasbumigora.ac.id](mailto:ahmat.adil@universitasbumigora.ac.id), Mataram, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Bumigora, [yadi\\_dharma@universitasbumigora.ac.id](mailto:yadi_dharma@universitasbumigora.ac.id), Mataram, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Bumigora, [hero.e.santoso@universitasbumigora.ac.id](mailto:hero.e.santoso@universitasbumigora.ac.id), Mataram, Indonesia

<sup>4</sup>Universitas Bumigora, [sman1dompu@yahoo.co.id](mailto:sman1dompu@yahoo.co.id), Mataram, Indonesia

## Informasi Makalah

Submit : April 2, 2023

Revisi : May 3, 2023

Diterima : Juni 3, 2023

## Kata Kunci :

Covid-19

Potensi virus

Algoritma

K-Means

Data Spasial

## Abstrak

Pandemi COVID-19 memiliki dampak sosial-ekonomi yang besar, termasuk tingkat kemiskinan pada 2020 mencapai 12,4% atau akan ada 8,5 juta orang miskin baru. Kasus COVID-19 pertama kali yang tercatat di Kabupaten Dompu terjadi pada tanggal 18 April 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan Metode K-means berbasis spasial untuk mengetahui potensi penyebaran COVID-19 di Kabupaten Dompu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah data mining dengan menerapkan algoritma K-Means. Algoritma K-Means memiliki fungsi untuk mengelompokkan data kedalam cluster. Hasil yang diperoleh berdasarkan Analisa algoritma k-means terkait potensi penyebaran covid 19 di kabupaten Dompu dibagi menjadi 2 cluster diantaranya cluster 1 dalam kelompok zona orange 3 kecamatan yaitu kecamatan Woja, Dompu dan Hu'u, dan cluster 2 dalam zona merah 5 kecamatan yaitu Kilo, Pajo, Manggelewa, Kempo, Pekat. Pengelompokan data ini diimplementasikan kedalam data spasial yaitu data keruangan area yang merupakan potensi penyebaran covid 19. Kesimpulan yang didapatkan adalah metode K-Means berhasil mengelompokkan potensi penyebaran covid-19 di Kabupaten Dompu dengan 2 cluster diantaranya cluster 1 dalam kelompok zona orange 3 kecamatan, dan cluster 2 dalam zona merah 5 kecamatan. Dan dari hasil akhir usability penggunaan aplikasi menyimpulkan bahwa penerapan metode K-Means dalam pengelompokan penyebaran kasus covid-19 di kabupaten Dompu "Sangat Baik"

## Abstract

The COVID-19 pandemic has had major socio-economic impacts, including the poverty rate in 2020 reaching 12.4% or there will be 8.5 million new poor people. The first case of COVID-19 recorded in Dompu District occurred on April 18 2020. This study aims to implement the spatial-based K-means method to determine the potential spread of COVID-19 in Dompu District. The method used in this study is data mining by applying the K-Means algorithm. An algorithm that has a function for grouping data into data clusters. The results obtained based on the k-means algorithm analysis related to the potential spread of Covid 19 in Dompu district are

Ahmad Adil

Email: [ahmat.adil@universitasbumigora.ac.id](mailto:ahmat.adil@universitasbumigora.ac.id)

divided into 2 clusters including cluster 1 in the orange zone group of 3 sub-districts namely Woja, Dompu and Hu'u sub-districts, and cluster 2 in the red zone 5 sub-districts namely Kilo, Pajo, Manggelewa, Kempo, Thick. This data grouping is implemented into spatial data, namely spatial area data which is a potential spread of Covid-19. The conclusion obtained is that the K-Means method has succeeded in classifying the potential for the spread of Covid-19 in Dompu Regency with 2 clusters including cluster 1 in the orange zone group of 3 sub-districts, and cluster 2 in the red zone of 5 districts. And from the final usability results of using the application it is concluded that the application of the K-Means method in grouping the spread of Covid-19 cases in Dompu district is "Very Good".

## 1. Pendahuluan

*Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)*. *SARS-CoV-2* merupakan coronavirus jenis baru yang belum pernah diidentifikasi sebelumnya pada manusia (Iba et al., 2020). Ada setidaknya dua jenis coronavirus yang diketahui menyebabkan penyakit yang dapat menimbulkan gejala berat seperti *Middle East Respiratory Syndrome (MERS)* dan *Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)* (Velavan & Meyer, 2020). Tanda dan gejala umum infeksi COVID-19 antara lain gejala gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk dan sesak napas. Pada kasus COVID-19 yang berat dapat menyebabkan pneumonia, sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, dan bahkan kematian. Pandemi COVID-19 telah membawa banyak korban, baik korban jiwa maupun korban dirawat dengan konfirmasi positif atau dugaan terinfeksi COVID-19, yang jumlahnya terus bertambah (Saputri et al., 2020). Pandemi COVID-19 memiliki dampak sosial-ekonomi yang besar. Tingkat kemiskinan pada 2020 diprediksi akan mencapai 12,4% atau akan ada 8,5 juta orang miskin baru akibat pandemi COVID-19. Persentase penduduk miskin pada Maret 2020 mencapai 9,78% (26,42 juta orang) atau meningkat sebesar 0,56% dibandingkan dengan September 2019 (Suryahadi et al., 2020).

Indonesia melaporkan kasus pertama pada tanggal 2 Maret 2020 kasus meningkat dan menyebar dengan cepat di seluruh wilayah Indonesia. Sampai dengan tanggal 9 Juli 2020 Kementerian Kesehatan melaporkan 70.736 kasus konfirmasi COVID-19 dengan 3.417 kasus meninggal (Yumna, 2020) (Estro Dariantio Sihalo, 2020). Sedangkan di Provinsi Nusa Tenggara Barat Kasus COVID-

19 tercatat Pertama Kali pada tanggal 24 Maret 2020, dan Kasus COVID-19 pertama kali yang tercatat di Kabupaten Dompu terjadi pada tanggal 18 April 2020. Update Kasus COVID-19 per tanggal 11 November 2020 yang terjadi di Kabupaten Dompu sudah tercatat 269 Kasus (Sayuti & Hidayati, 2020).

Penanggulangan Kedaruratan Kesehatan Masyarakat (KKM) sudah dilakukan di wilayah Kabupaten Dompu sesuai dengan Keputusan Presiden Nomor 11 Tahun 2020, tetapi masih adanya penolakan dari masyarakat untuk dilakukan kontak tracing oleh Dinas Kesehatan setempat, masih adanya kegiatan yang belum mematuhi protokol COVID, isolasi mandiri yang belum taat, dan keterbatasan alat untuk pemeriksaan orang yang terindikasi COVID-19 di Rumah Sakit Umum Dompu menjadi masalah dalam penanggulangan KKM (Fillaili & Tamyis, 2020).

Penggunaan data mining dalam membantu pengelompokan potensi penyebaran COVID-19, dilakukan dalam rangka memudahkan petugas Kesehatan untuk mengantisipasi penyebaran masiv dari Covid-19 ini (Nur Khormarudin, 2016). Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari database yang besar. Istilah data mining memiliki hakikat sebagai disiplin ilmu yang tujuan utamanya adalah untuk menemukan, menggali, atau menambang pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki. Proses menggali informasi dalam data mining melibatkan integrasi teknik dari berbagai disiplin ilmu, seperti teknologi database dan data warehouse, statistik, machine learning, komputasi dengan kinerja tinggi, pattern

recognition, neural network, visualisasi data dan sebagainya(Nur Khormarudin, 2016).

Data mining menggunakan pendekatan discovery-based dimana pencocokan pola (pattern matching) dan algoritma-algoritma yang lain digunakan untuk menentukan relasi-relasi kunci di dalam data yang dieksplorasi. Data mining (penambangan data), sesuai dengan namanya, berkonotasi sebagai pencarian informasi bisnis yang berharga dari basis data yang sangat besar(Purba et al., 2019). Dengan tersedianya basis data dalam kualitas dan ukuran yang memadai, teknologi data mining memiliki kemampuan-kemampuan sebagai berikut: a. Mengotomatisasi prediksi trend sifat-sifat bisnis. Data mining mengotomatisasi proses pencarian informasi di dalam basis data yang besar. b. Mengotomatisasi penemuan pola-pola yang tidak diketahui sebelumnya. Tools data mining "menyapu" basis data, kemudian mengidentifikasi pola-pola yang sebelumnya tersembunyi dalam satu sapuan. Contoh dari penemuan pola ini adalah analisis pada data penjualan ritel untuk mengidentifikasi produk-produk yang kelihatannya tidak berkaitan, yang seringkali dibeli secara bersamaan oleh customer(Damanik et al., 2021).

Dengan memanfaatkan kemampuan data mining dalam memproses Knowledge Discovery in Database (KDD) yang bentuk kegiatannya yaitu mengumpulkan dan menggunakan data masa lalu untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam suatu set data yang lebih besar(BASTIAN, 2018). Salah satu tugas dalam data mining adalah clustering, dimana teknik clustering mengelompokkan sejumlah data atau objek ke dalam suatu grup (cluster) sehingga anggota cluster memiliki data yang semirip mungkin. Clustering atau analisis cluster adalah proses pengelompokan satu himpunan benda fisik atau abstrak ke dalam kelas atau objek yang sama melalui proses partisi(Hutagalung, 2022).

Dalam data mining, algoritma yang banyak dikenal dalam pengelompokan data adalah algoritma K-Means. Algoritma ini didesain untuk memungkinkan pengelompokan data ke dalam grup yang berbeda dengan cara yang lebih mudah berdasarkan variabel tertentu tanpa perlu melakukan proses training(Ediyanto et al.,

2013). Hal ini karena k-means clustering merupakan algoritma unsupervised learning berbasis centroid, dimana setiap cluster diasosiasikan dengan centroid. Tujuan utama dari algoritma ini adalah untuk meminimalkan jumlah jarak antara titik data dan cluster yang sesuai(Mirantika, 2021). Tujuan dari clustering adalah pengelompokan data ke dalam beberapa cluster berdasarkan tingkat kemiripan dihitung jarak antar data(Sugianto et al., 2020).

Pengelompokan data, dapat menerapkan sistem informasi geografis (SIG), dimana pengelompokan data didasarkan pada geolokasi(Adil & Triwijoyo, 2021). SIG merupakan sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan)(Adil, 2017). Atau dalam arti yang lebih sempit, SIG adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database(Adil et al., 2022).

Salah satu data yang ada dalam sistem informasi geografis adalah data spasial, yaitu data yang bereferensi geografis atas representasi obyek di bumi. Data spasial pada umumnya berdasarkan peta yang berisikan interpretasi dan proyeksi seluruh fenomena yang berada di bumi. Fenomena tersebut berupa fenomena alamiah dan buatan manusia. Pada awalnya, semua data dan informasi yang ada di peta merupakan representasi dari obyek di muka bumi(Adil, 2018). Data Spasial, menyimpan kenampakan-kenampakan permukaan bumi, seperti: jalan, sungai, pemukiman, jenis penggunaan tanah, jenis tanah, dan lain-lain. Model data spasial dibedakan menjadi dua, yaitu Model Data Vektor dan Model Data Raster. Model data vector diwakili oleh symbol-simbol atau yang selanjutnya dalam SIG dikenal dengan feature, seperti feature titik (point), feature garis (line), dan feature area (surface). Sementara Model data raster merupakan data yang sangat sederhana, dimana setiap informasi disimpan dalam petak-petak bujursangkar (grid), yang membentuk sebuah bidang(Adil, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode K-means

dengan memanfaatkan data spasial pada Sistem Informasi Geografis untuk mengetahui potensi penyebaran COVID-19 di Kabupaten Dompu.

Berikut pembahasan beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya: Mentari Tri Indah Rahmayani (2018) melakukan penelitian terkait algoritma K-Means. Makalah ini berfokus pada analisis clustering tingkat keparahan penyakit pasien menggunakan algoritma k-mean, dengan studi kasus di puskesmas bandar seikijang(Rahmayani, 2018) Perbedaan dari penelitian sebelumnya dengan penelitian saat ini adalah dari segi objek yang digunakan yaitu membahas lebih pada potensi visus (Covid 19) di kabupaten dompu dan implementasinya menggunakan data spasial. Penelitian lain yang dilakukan oleh Gustientiedinaa, M.Hasmil Adiyaa, Yenny Desnelita (2019) dengan judul Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD Pekanbaru, dengan focus pada objek mengenai obat-obatan dan tidak menggunakan data spasial untuk penelompokan datanya(Gustientiedina et al., 2019).

## 2. Metode Penelitian

### 3.1. Algoritma K-Means

K-means merupakan salah satu algoritma yang bersifat unsupervised learning. K-Means memiliki fungsi untuk mengelompokkan data kedalam data cluster(Wulandari & Yogantara, 2022). Algoritma ini dapat menerima data tanpa ada label kategori. K-Means Clustering Algoritma juga merupakan metode non-hierarchy. Metode Clustering Algoritma adalah mengelompokkan beberapa data ke dalam kelompok yang menjelaskan data dalam satu kelompok memiliki karakteristik yang sama dan memiliki karakteristik yang berbeda dengan data yang ada di kelompok lain(Damanik et al., 2021). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk penyebaran potensi covid-19 di kabupaten Dompu

1. Menentukan jumlah cluster, jumlah cluster merupakan jumlah kelompok data yang akan dibuat atau dihasilkan. Dalam

penelitian ini jumlah cluster yang akan dibuat adalah 2 cluster.

2. Membangkitkan centroid awal. Centroid awal diperoleh secara acak, dan jumlah centroid sebanyak cluster yang akan dibuat. Centroid awal merupakan titik pusat cluster pertama atau awal pusat cluster. Centroid awal dari penelitian ini adalah:

Centroid-1 (4)

Centroid-2 (12)

3. Menghitung distance space data ke masing-masing centroid.

Formula Menghitung jarak ke masing-masing cluster(Izzah & Jananto, 2022)

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

Dimana,

1.  $d(x, y)$  adalah jarak antara data x ke data y
2.  $x_i$  adalah data testing ke-i
3.  $y_i$  adalah data training ke-i

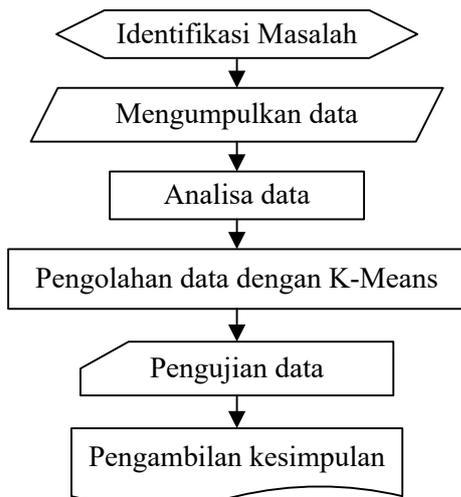
$$\mu_k = \frac{1}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} x_i$$

Dimana,

1.  $\mu_k$  adalah titik centroid dari cluster ke-k
2.  $n_k$  adalah banyaknya data pada cluster ke-k
3.  $x_i$  adalah data ke-I pada cluster ke-k

Langkah-langkah algoritma K-Means adalah, 1) Siapkan dataset, 2) Tentukan jumlah cluster (k), 3) Pilih titik centroid secara acak, 4) Kelompokkan data sehingga terbentuk k buah cluster dengan titik centroid dari setiap cluster, 5) Perbarui nilai titik centroid, 6) Ulangi langkah 3 sampai 5 sampai nilai dari titik centroid tidak lagi berubah.

Gambar 1 berikut menunjukkan kerangka kerja pada penelitian yang menerapkan algoritma k-Means(Normah et al., 2022).



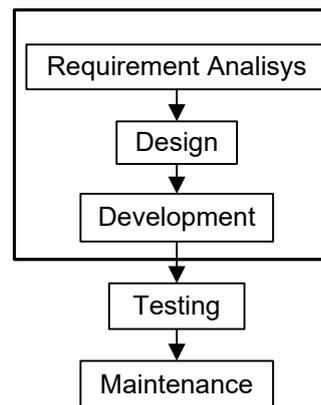
Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Tahapan pada penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah Yaitu melakukan identifikasi masalah yang terdapat potensi covid-19.
2. Pengumpulan Data Yaitu mengumpulkan data lokasi/wilayah yang berpotensi covid-19.
3. Analisa Data Yaitu menganalisa permasalahan ,yaitu data pasien yang positif dan potensi positif disetiap wilayah di kabupaten Dompu
4. Pengolahan Data Yaitu dengan menggunakan algoritma k-means dan menerapkannya penelompokan potensi dengan data spasial.
5. Pengujian Data Yaitu dengan melakukan pengujian data yang sudah diolah dengan uji betha.
6. Pengambilan Kesimpulan Yaitu dengan menarik kesimpulan dari hasil perhitungan dan pengolahan data yang dihitung secara manual dengan data hasil uji betha

### 3.2. Metode Pengembangan sistem

Model pengembangan yang diterapkan untuk pembuatan sistem pada penelitian ini adalah dengan pengembangan metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial(Pricillia & Zulfachmi, 2021).



Gambar 2. Metodologi Waterfall(Wahid, 2020).

#### 1. Requirement Analysis

Tahap ini bertujuan untuk memahami perangkat lunak. Informasi dapat diperoleh melalui wawancara, diskusi atau survei langsung. Informasi dianalisis untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh pengguna.

#### 2. Design

Pada tahap ini, pengembang membuat desain sistem yang dapat membantu menentukan perangkat keras (hardware) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan.

#### 3. Development

Pembuatan kode program Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

#### 4. Pengujian

Pengujian fokus kepada perangkat lunak secara logic dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji untuk meminimalisir error dan keluaran harus sesuai.

#### 5. Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak yang baru.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data set covid-19 di kabupaten

Dompu sebanyak 8 data dengan atribut suspek, pelaku perjalanan, positif, kontak erat, sembuh, dan meninggal. Data dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Dataset Covid-19 Kabupaten Dompu

Kecamatan	Suspek	Pelaku Perjalanan	Positif	Kontak Erat	Sembuh	Meninggal
Kilo	12	8	6	0	14	0
Woja	0	0	9	0	155	7
Dompu	4	0	15	64	251	13
Pajo	0	0	5	3	17	0
Hu'u	8	0	12	10	140	1
Manggelewa	2	9	2	0	25	2
Kempo	5	11	5	0	22	1
Pekat	1	9	6	0	13	1

Jumlah Data 8  
 Jumlah Kluster (k) 2

Tabel 2 Centroid Awal

Centroid 1	4	0	15	64	251	13
Centroid 2	12	8	6	0	14	0

Iterasi 1

Centroid 1

Data ke 1

$$d(x_1, y_1) = \sqrt{(12 - 4)^2 + (8 - 0)^2 + (6 - 15)^2 + (0 - 64)^2 + (14 - 251)^2 + (0 - 13)^2}$$

$$d(x_1, y_1) = \sqrt{64 + 64 + 81 + 4.096 + 56.169 + 169} = \sqrt{60.643} = 246.25799479407$$

Data Ke-2

$$d(x_2, y_1) = \sqrt{(0 - 4)^2 + (0 - 0)^2 + (9 - 15)^2 + (0 - 64)^2 + (155 - 251)^2 + (7 - 13)^2}$$

$$d(x_2, y_1) = \sqrt{16 + 0 + 36 + 4.096 + 9.216 + 36} = \sqrt{13.400} = 115.75836902790$$

Data ke-3

$$d(x_3, y_1) = \sqrt{(4 - 4)^2 + (0 - 0)^2 + (15 - 15)^2 + (64 - 64)^2 + (251 - 251)^2 + (13 - 13)^2}$$

$$d(x_3, y_1) = \sqrt{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0} = \sqrt{0} = 0$$

Data Ke-4

$$d(x_4, y_1) = \sqrt{(0 - 4)^2 + (0 - 0)^2 + (5 - 15)^2 + (3 - 64)^2 + (17 - 251)^2 + (0 - 13)^2}$$

$$d(x_4, y_1) = \sqrt{16 + 0 + 100 + 3.721 + 54.756 + 169} = \sqrt{58.762} = 242.40874571681$$

Data Ke-5

$$d(x_5, y_1) = \sqrt{(8 - 4)^2 + (0 - 0)^2 + (12 - 15)^2 + (10 - 64)^2 + (140 - 251)^2 + (1 - 13)^2}$$

$$d(x_5, y_1) = \sqrt{16 + 0 + 9 + 2.916 + 12.321 + 144} = \sqrt{15.406} = 124.12090879461$$

Data ke-6

$$d(x_6, y_1) = \sqrt{(2 - 4)^2 + (9 - 0)^2 + (2 - 15)^2 + (0 - 64)^2 + (25 - 251)^2 + (2 - 13)^2}$$

$$d(x_6, y_1) = \sqrt{4 + 81 + 169 + 4.096 + 51.076 + 121} = \sqrt{55.547} = 235.68411062267$$

Data ke-7

$$d(x_7, y_1) = \sqrt{(5 - 4)^2 + (11 - 0)^2 + (5 - 15)^2 + (0 - 64)^2 + (22 - 251)^2 + (1 - 13)^2}$$

$$d(x_7, y_1) = \sqrt{1 + 121 + 100 + 4.096 + 52.441 + 144} = \sqrt{56.903} = 238.54347908176$$

Data ke-8

$$d(x_8, y_1) = \sqrt{(1 - 4)^2 + (9 - 0)^2 + (6 - 15)^2 + (0 - 64)^2 + (13 - 251)^2 + (1 - 13)^2}$$

$$d(x_8, y_1) = \sqrt{9 + 81 + 81 + 4.096 + 56.664 + 144} = \sqrt{61.075} = 247.13356712514$$

Centroid 2

Data ke-1

$$d(x_1, y_2) = \sqrt{(12 - 12)^2 + (8 - 8)^2 + (6 - 6)^2 + (0 - 0)^2 + (14 - 14)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$d(x_1, y_2) = \sqrt{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0} = \sqrt{0} = 0$$

Data ke-2

$$d(x_2, y_2) = \sqrt{(0 - 12)^2 + (0 - 8)^2 + (9 - 6)^2 + (0 - 0)^2 + (155 - 14)^2 + (7 - 0)^2}$$

$$d(x_2, y_2) = \sqrt{144 + 64 + 36 + 0 + 19.881 + 49} = \sqrt{20.174} = 142.03520690307$$

Data ke-3

$$d(x_3, y_2) = \sqrt{(4 - 12)^2 + (0 - 8)^2 + (15 - 6)^2 + (64 - 0)^2 + (251 - 14)^2 + (13 - 0)^2}$$

$$d(x_3, y_2) = \sqrt{64 + 64 + 81 + 4.096 + 56.169 + 169} = \sqrt{60.643} = 246.25799479407$$

Data Ke-4

$$d(x_4, y_2) = \sqrt{(0 - 12)^2 + (0 - 8)^2 + (5 - 6)^2 + (3 - 0)^2 + (17 - 14)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$d(x_4, y_2) = \sqrt{144 + 64 + 1 + 9 + 9 + 0} = \sqrt{227} = 15.066519173319$$

Data Ke-5

$$d(x_5, y_2) = \sqrt{(8-12)^2 + (0-8)^2 + (12-6)^2 + (10-0)^2 + (140-14)^2 + (1-0)^2}$$

$$d(x_5, y_2) = \sqrt{16 + 64 + 36 + 100 + 15.876 + 1} = \sqrt{16.093} = 126.85818854137$$

Data Ke-6

$$d(x_6, y_2) = \sqrt{(2-12)^2 + (9-8)^2 + (2-6)^2 + (0-0)^2 + (25-14)^2 + (2-0)^2}$$

$$d(x_6, y_2) = \sqrt{100 + 1 + 16 + 0 + 121 + 4} = \sqrt{242} = 15.556349186104$$

Data Ke-7

$$d(x_7, y_2) = \sqrt{(5-12)^2 + (11-8)^2 + (5-6)^2 + (0-0)^2 + (22-14)^2 + (1-0)^2}$$

$$d(x_7, y_2) = \sqrt{49 + 9 + 1 + 0 + 64 + 1} = \sqrt{124} = 11.135528725660$$

Data ke-8

$$d(x_8, y_2) = \sqrt{(1-12)^2 + (9-8)^2 + (6-6)^2 + (0-0)^2 + (13-14)^2 + (1-0)^2}$$

$$d(x_8, y_2) = \sqrt{121 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1} = \sqrt{124} = 11.135528725660$$

Tabel 3 Hasil Pengelompokan Data Iterasi 1

Kecamatan	C1	C2	Hasil
Kilo	246.25799	0	C2
Woja	115.75836	142.03520	C1
Dompu	0	246.25799	C1
Pajo	242.40874	15.06651	C2
Hu'u	124.12090	126.85818	C1
Manggelewa	235.68411	15.55634	C2
Kempo	238.54347	11.13552	C2
Pekat	247.13356	11.13552	C2

Titik Centroid 1 Baru Iterasi 2

$$Suspek = 0 + 4 + 8 \div 2 = 6 \div 2 = 3 \div 2 = 1.5$$

$$Pelaku Perjalanan = 0 + 0 + 0 \div 2 = 0 \div 2 = 0$$

$$Positif = 9 + 15 + 12 \div 2 = 18 \div 2 = 9 \div 2 = 4.5$$

$$Kontak Erat = 0 + 64 + 10 \div 2 = 37 \div 2 = 18.5 \div 2 = 9.25$$

$$Sembuh = 155 + 251 + 140 \div 2 = 237 \div 2 = 136.5 \div 2 = 68.25$$

$$Meninggal = 7 + 13 + 1 \div 2 = 10.5 \div 2 = 5.25 \div 2 = 2.625$$

Titik Centroid 2 Baru Iterasi 2

$$Suspek = 12 + 0 + 2 + 5 + 1 \div 2 = 10 \div 2 = 5 \div 2 = 2.5$$

$$Pelaku Perjalanan = 8 + 0 + 9 + 11 + 11 \div 2 = 19.5 \div 2 = 9.75 \div 2 = 4.875$$

$$Positif = 6 + 5 + 2 + 5 + 6 \div 2 = 12 \div 2 = 6 \div 2 = 3$$

$$Kontak Erat = 0 + 3 + 0 + 0 + 0 \div 2 = 1.5 \div 2 = 0.75 \div 2 = 0.375$$

$$Sembuh = 14 + 17 + 25 + 22 + 13 \div 2 = 45.5 \div 2 = 22.75 \div 2 = 11.375$$

$$Meninggal = 0 + 0 + 2 + 1 + 1 \div 2 = 2 \div 2 = 1 \div 2 = 0.5$$

Tabel 4 Centroid Baru Iterasi 2

Centroid 1	1.5	0	4.5	9.25	68.25	2.625
Centroid 2	2.5	4.625	3	0.375	11.375	0.5

Iterasi 2

Tabel 5 Hasil Pengelompokan Data Iterasi 2

Kecamatan	C1	C2	Hasil
Kilo	56.67464	10.85918	C2
Woja	87.48008	143.99365	C1
Dompu	191.36160	248.58031	C1
Pajo	51.72055	8.39177	C2
Hu'u	72.45526	129.49873	C1
Manggelewa	45.21079	14.43682	C2
Kempo	48.58771	12.81295	C2
Pekat	56.78261	5.78116	C2

Tabel 6 Centroid Baru Iterasi 3

Centroid 1	1.5	0	4.5	9.25	68.25	2.625
Centroid 2	2.5	4.625	3	0.375	11.375	0.5

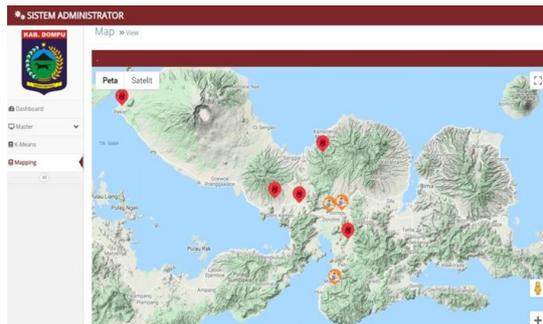
Iterasi 3

Tabel 7 Hasil Pengelompokan Data Iterasi 3

Kecamatan	C1	C2	Hasil
Kilo	56.67464	10.85918	C2
Woja	87.48008	143.99365	C1
Dompu	191.36160	248.58031	C1
Pajo	51.72055	8.39177	C2
Hu'u	72.45526	129.49873	C1
Manggelewa	45.21079	14.43682	C2
Kempo	48.58771	12.81295	C2
Pekat	56.78261	5.78116	C2

### Informasi spasial

Gambar 3 berikut menunjukkan informasi spasial sistem informasi geografis. Pada halaman peta potensi penyebaran Covid-19, pengunjung akan mendapatkan informasi seputar hasil pemetaan zonasi kasus Covid-19 yang terjadi di Kabupaten Dompu. Tampilan saat pengunjung membuka halaman peta potensi penyebaran Covid-19.



Gambar 3. Tampilan Peta Potensi Penyebaran Covid-19

Dari gambar 3 terlihat bahwa hasil yang diperoleh berdasarkan Analisa algoritma k-means terkait potensi penyebaran covid 19 di kabupaten Dompu dibagi menjadi 2 cluster diantaranya cluster 1 dalam kelompok zona orange 3 kecamatan yaitu kecamatan Woja, Dompu dan Hu'u, dan cluster 2 dalam zona merah 5 kecamatan yaitu Kilo, Pajo, Manggelewa, Kempo, Pekat.

### Pengujian Usability

Pengujian *usability* merupakan tahap pengujian setelah dilakukannya pengujian program. Pengujian ini dilakukan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna sistem yang telah dibangun oleh pengguna. Manfaat dari pengujian *usability* ini adalah salah satunya kita dapat mengetahui pembangunan aplikasi sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau belum, sehingga menjadi tolak ukur keberhasilan penerimaan aplikasi oleh pengguna terkait.

Pada penelitian ini untuk mengetahui seberapa efektivitas, efisiensi dan kepuasan program yang dibuat menurut penggunaannya maka dilaksanakan *usability testing*. Program dalam penelitian ini yang dimaksud adalah sistem Pengelompokan dengan Algoritma *K-Means* Berbasis Sistem Informasi Geografis untuk Mengetahui Potensi Penyebaran Virus *Covid-19* di Kabupaten Dompu yang digunakan oleh masyarakat dan petugas *surveilens* tim gugus covid-19 Kabupaten Dompu (dalam penelitian ini menjadi responden). Sehingga akan diketahui tingkat kepuasan responden dalam menggunakan sistem yang dibuat. Mengetahui Potensi Penyebaran Virus *Covid-19* di Kabupaten Dompu yang digunakan oleh masyarakat dan petugas

*surveilens* tim gugus covid-19 Kabupaten Dompu (dalam penelitian ini menjadi responden). Sehingga akan diketahui tingkat kepuasan responden dalam menggunakan sistem yang dibuat.

Pengujiannya berupa kuesioner yang terdiri dari 10 item pertanyaan seperti pada tabel dibawah. Kuesioner SUS menggunakan 5 poin skala *likert*. Responden diminta untuk memberikan penilaian “Sangat Tidak Setuju (STS)”, “Tidak Setuju (TS)”, “Moderat (M)”, “Setuju (S)”, dan “Sangat Setuju (SS)” atas 3 item pertanyaan usability sesuai dengan penilaian *surveilens*.

Tabel 8. Nilai Kuesioner

No.	Responden	1	2	3	Hasil
1.	Responden 1	4	5	5	14
2.	Responden 2	3	5	4	12
3.	Responden 3	5	5	5	15
4.	Responden 4	5	4	5	14
5.	Responden 5	4	5	5	14
Skor Aktual					69
Skor Ideal		25	25	25	75

Keterangan :

- Nilai 1 : responden memilih “sangat tidak setuju”
- Nilai 2 : responden memilih “tidak setuju”
- Nilai 3 : responden memilih “moderat”
- Nilai 4 : responden memilih “setuju”
- Nilai 5 : responden memilih “sangat setuju”

Untuk perhitungan hasil akhir usabilitynya menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Hasil Akhir} = \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}}$$

$$\text{Hasil Akhir} = \frac{69}{75} = 0.92 \times 100 = 92\%$$

Berdasarkan hasil akhir usability yang didapatkan sebesar 92%, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *K-Means* dalam pengelompokan penyebaran kasus covid-19 di kabupaten Dompu “Sangat Baik”

## 4. Simpulan

Berdasarkan hasil kerja algoritma k-means menunjukkan bahwa potensi penyebaran covid 19 di kabupaten Dompu dibagi menjadi 2 cluster yaitu cluster 1 dalam kelompok zona orange 3 kecamatan yaitu kecamatan Woja, Dompu dan Hu'u, dan cluster 2 dalam zona

merah 5 kecamatan yaitu Kilo, Pajo, Manggelewa, Kempo, Pekat. Dan berdasarkan hasil uji kepuasan user terhadap kinerja aplikasi didapatkan sebesar 92%, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan metode K-Means dalam pengelompokan penyebaran kasus covid-19 di kabupaten Dompu “Sangat Baik”

## 5. Referensi

- Adil, A. (2017). *Sistem Informasi Geografis*. 172.  
[https://books.google.co.id/books?id=ui1LDwAAQBAJ&pg=PA172&dq=penelitian+analisis+spasial&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEWjc0fb6kIjfAhWYTn0KHbJ\\_B4MQ6AEIKDAA#v=onepage&q=pengertian analisis spasial&f=true](https://books.google.co.id/books?id=ui1LDwAAQBAJ&pg=PA172&dq=penelitian+analisis+spasial&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEWjc0fb6kIjfAhWYTn0KHbJ_B4MQ6AEIKDAA#v=onepage&q=pengertian analisis spasial&f=true)
- Adil, A. (2018). Perancangan Spasial Pengembangan Potensi Produk Kerajinan berbasis Pemukiman di Taman Nasional Komodo. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 18(1[1] A. Adil, “Perancangan Spasial Pengembangan Potensi Produk Kerajinan berbasis Pemukiman di Taman Nasional Komodo,” *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 18, issue 1, pp. 50–57, 2018.), 50–57.  
<https://doi.org/10.30812/matrik.v18i1.353>
- Adil, A., Dwiputri, R. A., & Triwijoyo, B. K. (2022). Aplikasi Spasial Rekomendasi Wisata Terdekat dengan Metode Haversine Berbasis Mobile. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, 4(1), 95–106.  
<https://doi.org/10.30812/bite.v4i1.1948>
- Adil, A., & Triwijoyo, B. K. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Irigasi dan Embung di Lombok Tengah. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 20(2), 273–282.  
<https://doi.org/10.30812/matrik.v20i2.1112>
- BASTIAN, A. (2018). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka). *Jurnal Sistem Informasi*, 14(1), 28–34.  
<https://doi.org/10.21609/jsi.v14i1.566>
- Damanik, Y. F. S. Y., Sumarno, S., Gunawan, I., Hartama, D., & Kirana, I. O. (2021). Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Penyebaran Covid-19 Di Sumatera Utara Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 1(2), 109–132.  
<https://doi.org/10.54082/jiki.13>
- Ediyanto, Mara, N., & Satyahadewi, N. (2013). Pengklasifikasian Karakteristik Dengan Metode K-Means Cluster Analysis. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 02(2), 133–136.
- Estro Darianto Sihalo. (2020). Dampak Covid-19 Terhadap Perekonomian Indonesia Dampak Covid-19 Terhadap Perekonomian Indonesia. *ResearchGate, April*, 1–6.
- Fillaili, R., & Tamyis, A. R. (2020). Menjaga Persepsi Resiko Masyarakat Melalui Komunikasi Risiko Yang Efektif Pada Masa Pandemi Covid-19. *SMERU Catatan Kebijakan*, 7.
- 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.  
<https://doi.org/10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24>
- Hutagalung, J. (2022). Pemetaan Siswa Kelas Unggulan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(1), 606–620.  
<https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i1.1516>
- Iba, T., Levy, J. H., Connors, J. M., Warkentin, T. E., Thachil, J., & Levi, M. (2020). The unique characteristics of COVID-19 coagulopathy. *Critical Care*, 24(1), 4–11.  
<https://doi.org/10.1186/s13054-020-03077-0>
- Izzah, L. ‘, & Jananto, A. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Perencanaan Kebutuhan Obat Di Klinik Citra Medika. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 18(1), 69.

- <https://doi.org/10.35889/progresif.v18i1.769>
- Mirantika, N. (2021). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Penyebaran Covid-19 di Provinsi Jawa Barat. *Nuansa Informatika*, 15(2), 92–98. <https://doi.org/10.25134/nuansa.v15i2.4321>
- Normah, Rifai, B., Vambudi, S., & Maulana, R. (2022). Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 8(2), 174–180. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Nur Khormarudin, A. (2016). Teknik Data Mining: Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Ilmu Komputer*, 1–12. <https://ilmukomputer.org/category/data-mining/>
- Pricillia, T., & Zulfachmi. (2021). Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, RAD). *Jurnal Bangkit Indonesia*, 10(1), 6–12. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v10i1.153>
- Purba, W., Siawin, W., & . H. (2019). Implementasi Data Mining Untuk Pengelompokan Dan Prediksi Karyawan Yang Berpotensi Phk Dengan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer Prima(JUSIKOM PRIMA)*, 2(2), 85–90. <https://doi.org/10.34012/jusikom.v2i2.429>
- Rahmayani, M. T. I. (2018). Analisis Clustering Tingkat Keparahan Penyakit Pasien Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Inovasi Teknik Informatika*, 1(2), 40–44.
- Saputri, N. S., Anbarani, M. D., Toyamah, N., & Yumna, A. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 pada Layanan Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak (KIA): Studi Kasus di Lima Wilayah di Indonesia. *The SMERU Research Institute*, 5, 1–8.
- Sayuti, R. H., & Hidayati, S. A. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Ekonomi Masyarakat di Nusa Tenggara Barat. *RESIPROKAL: Jurnal Riset Sosiologi Progresif Aktual*, 2(2), 133–150. <https://doi.org/10.29303/resiprokal.v2i2.46>
- Sugianto, C. A., Rahayu, A. H., & Gusman, A. (2020). Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Penyakit Pasien pada Puskesmas Cigugur Tengah. *Journal of Information Technology*, 2(2), 39–44. <https://doi.org/10.47292/joint.v2i2.30>
- Suryahadi, A., Al Izzati, R., & Suryadarma, D. (2020). The Impact of COVID-19 Outbreak on Poverty: An Estimation for Indonesia (Draft). *SMERU Working Paper*, April(April), 1–20. <http://smeru.or.id/en/content/impact-covid-19-outbreak-poverty-estimation-indonesia>
- Velavan, T. P., & Meyer, C. G. (2020). The COVID-19 epidemic. *Tropical Medicine and International Health*, 25(3), 278–280. <https://doi.org/10.1111/tmi.13383>
- Wahid, A. A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK*, November, 1–5.
- Wulandari, L., & Yogantara, B. O. (2022). Algorithm Analysis of K-Means and Fuzzy C-Means for Clustering Countries Based on Economy and Health. *Faktor Exacta*, 15(2), 109–116. [https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor\\_Exacta/article/view/12106](https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor_Exacta/article/view/12106)  
[https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor\\_Exacta/article/download/12106/4917](https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor_Exacta/article/download/12106/4917)
- Yumna, athia; et al. (2020). *Apa Yang Saat Ini Perlu Dilakukan Oleh Pemerintah? Ringkasan Eksekutif*. 3. [www.smeru.or.id](http://www.smeru.or.id)