

IMPLEMENTASI *K-MEANS* DALAM PENGELOMPOKAN PENYEBARAN COVID-19 DI JAWA BARAT

Muhammad Wildan Goni^{1*}, Dudih Gustian², Falentino Sembiring³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Universitas Nusa Putra

^{1,2,3}Jln. Raya Cibolang Kaler, Kec. Cisaat, Kab. Sukabumi, Jawa Barat 43155 (0266) 210594

*e-mail *Corresponding Author*: Muhammad.wildan_si17@nusaputra.ac.id

Abstrak

Kasus terkonfirmasi virus COVID-19 yang masih belum stabil, serta perbandingan total terkonfirmasi dan total sembuh cukup jauh, dimana jika tidak segera ditangani dengan cepat akan menyebabkan jumlah orang yang terpapar menjadi semakin banyak. Artikel ini bertujuan untuk menguji algoritma K-Means dalam pengelompokan penyebaran Covid-19 di Jawa Barat. Pengelompokan dilakukan berdasarkan parameter terkonfirmasi, isolasi/dalam perawatan, selesai isolasi/sembuh dan meninggal dari masing-masing daerah yang ada di Provinsi Jawa barat. K-means menghasilkan informasi dalam 3 cluster: yaitu cluster penyebaran tinggi (C1) dengan jumlah terkonfirmasi sekitar 43.286 orang, jumlah isolasi/dalam perawatan sekitar 3.876 orang, jumlah selesai isolasi sekitar 39.139 orang, dan jumlah Meninggal 270 orang (2 kabupaten/kota); cluster penyebaran sedang (C2) dengan jumlah terkonfirmasi sekitar 16.426 orang, jumlah isolasi/dalam perawatan sekitar 2.525 orang, jumlah selesai isolasi sekitar 15.784 orang, dan jumlah Meninggal 119 orang (6 kabupaten/kota); cluster penyebaran ringan (C3); dengan jumlah terkonfirmasi sekitar 5.006 orang, jumlah isolasi/dalam perawatan sekitar 1.123 orang, jumlah selesai isolasi sekitar 3.833 orang, dan jumlah Meninggal 49 orang (19 kabupaten/kota).

Kata kunci: Penyebaran COVID-19, Algoritma K-Means, Pengelompokan

Abstract

Confirmed cases of the COVID-19 virus that are still unstable, as well as the comparison of total confirmed and total recoveries are quite far, which if not treated quickly will cause the number of people exposed to be increasing. This article aims to test the K-Means algorithm in grouping the spread of Covid-19 in West Java. The grouping was carried out based on confirmed parameters, isolated/under treatment, completed isolation/recovered and died from each area in West Java Province. K-means produces information in 3 clusters: namely the high distribution cluster (C1) with a confirmed number of about 43,286 people, the number of people isolated/in care of around 3,876 people, the number of people who have completed isolation is around 39,139 people, and the number of people who died is 270 people (2 districts/cities); moderate distribution cluster (C2) with a confirmed number of about 16,426 people, the number of isolation/in treatment is about 2,525 people, the number of completed isolation is about 15,784 people, and the number of people who died is 119 people (6 districts/cities); light deployment cluster (C3); with a confirmed number of about 5,006 people, the number of people in isolation/in treatment is around 1,123 people, the number of completed isolation is about 3,833 people, and the number of people who died is 49 (19 districts/cities).

Keywords: Spread of COVID-19, K-Means Algorithm, Grouping

1. Pendahuluan

Virus Corona (Covid-19) merupakan salah satu virus mematikan yang dapat menjangkit manusia dan hewan [1]. Virus ini merupakan jenis virus varian baru yang memiliki tingkat penyebaran atau penularan lebih tinggi dibandingkan virus varian sebelumnya. Virus korona ditularkan melalui droplet yang menyebar ketika seorang yang mengalami paparan batuk, bersin atau saat berbicara [2]. Penyebaran virus COVID-19 saat ini semakin luas, bahkan ke negara-negara lain yang terletak jauh, seperti Italia dan Iran, termasuk di Indonesia [3]. Hingga

14 April 2021 jumlah kasus terkonfirmasi COVID-19 di Indonesia sebanyak 1.583.646 jiwa dan kematian terkonfirmasi akibat COVID-19 sebanyak 42.906 jiwa [4]. khususnya di provinsi Jawa Barat menduduki cluster ke-2 penyebaran COVID-19 sekaligus penyumbang terbesar ke-2 kasus COVID-19 di Indonesia setelah DKI Jakarta [1]. hingga 14 April 2021 jumlah kasus terkonfirmasi di Jawa Barat sebanyak 263.072 jiwa, isolasi atau dalam perawatan sebanyak 28.303 jiwa, selesai isolasi atau sembuh sebanyak 231.337 jiwa dan total meninggal sebanyak 3.432 jiwa [5].

Masalah utama yang diangkat dalam tulisan ini adalah jumlah masyarakat terkonfirmasi virus COVID-19 di Jawa Barat dari minggu ke minggu masih belum stabil dan perbandingan total terkonfirmasi dan total sembuh cukup jauh. Apabila masalah ini tidak segera ditangani dengan cepat, maka jumlah orang yang terpapar virus ini bisa mencapai ratusan ribu bahkan jutaan. Karena luasnya provinsi di Jawa Barat yang terdiri dari 27 kabupaten dan kota, sementara pemerintah daerah memiliki keterbatasan sumber daya untuk penanganan secara cepat, maka diperlukan suatu upaya prioritas untuk mengantisipasi penularan virus COVID-19, salah satu diantaranya adalah diperlukannya informasi klaster penyebaran COVID-19 pada suatu kawasan menjadi area dengan tingkat penyebaran tinggi, penyebaran sedang, dan penyebaran rendah, agar dapat dilakukan prioritas penanganan, peningkatan layanan kesehatan masyarakat, serta peningkatan fungsi pengawasan.

K-Means clustering adalah suatu metode penganalisaan data atau metode Data Mining yang melakukan proses pemodelan tanpa supervisi (*unsupervised*) dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi (klustering). Algoritma *K-Means* telah banyak digunakan untuk melakukan klasterisasi data, seperti klasterisasi material [6], klasterisasi hasil penilaian [7], klasterisasi orang [8], dan bentuk klasterisasi objek yang lainnya.

Artikel ini menyajikan penggunaan algoritma *K-Means* klustering untuk memberikan informasi kepada masyarakat dan pemerintah daerah tentang klasterisasi penyebaran COVID-19 di daerah kabupaten/kota di provinsi Jawa Barat.

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan klasterisasi disajikan berikut:

Penelitian [9] yang melakukan analisis Klustering Wilayah Kota/Kabupaten Berdasarkan Data Persebaran Covid-19 di Propinsi Jawa Timur dengan Metode K-Means. Memberikan hasil akhir pemetaan daerah sebaran COVID-19 di provinsi Jawa Timur.

Penelitian [10] melakukan analisis K-Means Clustering Data COVID-19. Sehingga memperoleh hasil akhir dua cluster data, dimana cluster 2 memiliki jumlah terjangkit dan meninggal yang lebih tinggi dibandingkan dengan cluster 1. Selanjutnya penelitian [11] melakukan analisis tentang Penerapan Algoritma K-Means dalam Penentuan Status Zona Covid-19 Desa di Kabupaten Kudus. Didapatkan hasil akhir dari 132 desa di Kabupaten Kudus terdapat 35 desa zona hijau, 50 desa zona kuning, 30 desa zona oranye, dan 17 desa zona merah [12]. Perbedaan penelitian yang penulis lakukan dengan penelitian sebelumnya dari studi kasus dan implementasi, peneliti menggunakan studi kasus persebaran COVID-19 di provinsi Jawa Barat per 03 Mei 2021, dan pengimplementasiannya menggunakan sistem yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP.

3. Metodologi

3.1 Tahap Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder tentang variabel penyebaran COVID-19 di provinsi Jawa Barat per tanggal 03 Mei 2021 yang diakses melalui laman resmi pemerintah Provinsi Jawa Barat dalam menyampaikan informasi kepada masyarakat terkait pergerakan harian jumlah kasus COVID-19 diberbagai kabupaten/kota di Jawa Barat (<https://pikobar.jabarprov.go.id/>) dengan empat variabel : terkonfirmasi, isolasi/dalam perawatan, selesai isolasi/sembuh dan meninggal.

3.2 Tahap Clustering

Clustering merupakan metode pengelompokan data yang dilihat dari kemiripan atau kedekatan. Sedangkan cluster merupakan sekumpulan objek data dalam cluster yang sama yang memiliki kemiripan satu sama lain dan dipisahkan dengan objek-objek cluster lain [13]. Proses klasterisasi menggunakan algoritma *K-Means* disajikan berikut:



Figure 2. Flowchart Klasterisasi dengan Algoritma *K-Means*

Adapun proses alur dari metode *K-Means cluster* adalah sebagai berikut:

1. Pilih jumlah klaster (*k*) yang diinginkan pada dataset
2. Tentukan (*Centroid*) dengan mengambil nilai terkecil, rata-rata dan nilai terbesar.
3. Lalu hitung jarak terdekat disetiap data dengan *Centroid*. Menghitung jarak terdekat dengan *Centroid* digunakan rumus *Euclidean distance*. Rumus bisa dilihat dibawah ini:

$$d(x_i, \mu_j) = \sqrt{(x_i - \mu_j)^2}$$

Keterangan:

x_i : Data kriteria

μ_j : *Centroid* pada *cluster* ke *j*

4. Selanjutnya hitung lagi pusat *Cluster* dengan anggota *Cluster* yang sekarang. Adapun rumusnya bisa dilihat dibawah ini:

$$\mu_j(t+1) = \frac{1}{N_{sj}} \sum_{j \in S_j} x_j \dots \dots 2$$

Keterangan:

$\mu_j(t+1)$: *Centroid* baru pada iterasi ke 1

N_{sj} : Banyak data pada *cluster* *sj*;

3.3 Tahap Analisis Data

Pada tahap ini peneliti menganalisis dengan menggunakan metode K-Means Clustering. K-means merupakan metode pengklasteran secara partitioning yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda. Dengan partitioning secara iteratif K-Means mampu meminimalkan rata-rata jarak setiap data ke klasternya. Dalam algoritma K-Means, setiap data harus termasuk ke cluster tertentu pada suatu tahapan proses, pada tahapan proses berikutnya dapat berpindah ke cluster yang lain [14]. Berikut adalah data penyebaran COVID-19 di provinsi Jawa barat per 03 Mei 2021.

Table 1. Data penyebaran COVID-19 di Jawa Barat per 03 Mei 2021.

No	Nama Kabupaten/Kota	Terkonfirmasi	Isolasi/Dalam Perawatan	Selesai isolasi/Sembuh	Meninggal
1	Kab. Bogor	16.501	4.410	11.919	172
2	Kab. Sukabumi	4.801	258	4.509	34
3	Kab. Cianjur	3.365	830	2.533	2
4	Kab. Bandung	10.222	1.118	9.061	43
5	Kab. Garut	9.609	1.1392	8.074	143
6	Kab. Tasik Malaya	2.465	364	2.041	60
7	Kab. Ciamis	4.046	1.275	2.716	55
8	Kab. Kuningan	5.098	859	4.223	16
9	Kab. Cirebon	8.329	2.053	6.082	194
10	Kab. Majalengka	3.182	1.056	2.086	40
11	Kab. Sumedang	3.062	911	2.111	40
12	Kab. Indramayu	7.380	2.145	5.192	43
13	Kab. Subang	4.932	1.976	2.942	14
14	Kab. Purwakarta	4.184	594	3.531	59
15	Kab. Karawang	18.397	4.040	14.120	237
16	Kab. Bekasi	25.493	1.441	23.992	60
17	Kab. Bandung Barat	6.163	1.776	4.350	37
18	Kab. Pangandaran	2.228	1.202	1.024	2
19	Kota Bogor	15.198	2.236	12.842	120
20	Kota Sukabumi	4.137	826	3.269	42
21	Kota Bandung	17.916	1.911	15.916	89
22	Kota Cirebon	5.053	1.115	15.916	36
23	Kota Bekasi	39.524	1.631	37.675	218
24	Kota Depok	47.045	6.120	40.603	322
25	Kota Cimahi	4.877	879	3.944	54
26	Kota Tasik Malaya	5.606	1.159	4.415	32
27	Kota Banjar	1.423	680	719	24

Sumber : <https://pikobar.jabarprov.go.id/>

Tahapan-tahapan untuk melakukan optimasi menggunakan algoritma K-Means [15] sebagai berikut:

- 1) Pilihlah jumlah Cluster (k) yang diinginkan pada dataset
 Pada penelitian ini peneliti membentuk tiga cluster yaitu:
 C1 (Penyebaran tingkat tinggi), C2 (Penyebaran tingkat sedang) dan C3 (Penyebaran tingkat rendah).
- 2) Tentukan titik pusat cluster (Centroid)
 Penentuan titik pusat cluster (Centroid) ini dilakukan dengan mengambil nilai terbesar (maksimum) untuk cluster penyebaran tingkat tinggi (C1), nilai rata-rata (average) untuk cluster penyebaran tingkat sedang (C2) dan nilai terkecil (minimum) untuk cluster penyebaran tingkat rendah (C3). Nilai titik pusat cluster (centroid) tersebut dapat diketahui pada Tabel 2.

Table 2. Data penyebaran COVID-19 di Jawa Barat per 03 Mei 2021.

Atribut	Terkonfirmasi	Isolasi/Dalam Perawatan	Selesai Isolasi/Sembuh	Meninggal
C1	47.045	6.120	40.603	322
C2	10379,11	1639,15	9103,89	81,04
C3	1.423	258	719	2

- 3) Setelah diketahui nilai k dan pusat *cluster* awal, selanjutnya menghitung jarak setiap data dengan *centroid* dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Adapun rumus *Euclidean Distance* bisa dilihat dibawah ini.

$$de\sqrt{(xi - si)^2 + (yi - ti)^2} \dots\dots\dots (1)$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance* didapatkanlah iterasi pertama. Hasil iterasi pertama bisa dilihat pada tabel 3.

Table 3. Hasil perhitungan iterasi pertama.

Nama Kabupaten/Kota	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
Kab. Bogor	41936,31352	7286,169665	19236,78996	7286,169665
Kab. Sukabumi	55872,87678	7357,860434	5077,00778	5077,00778
Kab. Cianjur	58183,79328	9645,480965	2718,297997	2718,297997
Kab. Bandung	48743,5015	547,3258321	12155,35462	547,3258321
Kab. Garut	49819,43358	1310,978208	11064,01636	1310,978208
Kab. Tasik Malaya	59225,03207	10683,81952	1687,61607	1687,61607
Kab. Ciamis	57514,20767	9002,594215	3450,396499	3450,396499
Kab. Kuningan	55774,78791	7233,676234	5113,221881	5113,221881
Kab. Cirebon	52030,6157	3676,792354	8928,241372	3676,792354
Kab. Majalengka	58593,90479	10069,30577	2366,646995	2366,646995
Kab. Sumedang	58680,07803	10147,53634	2247,629418	2247,629418
Kab. Indramayu	53321,00535	4955,287585	7684,791995	4955,287585
Kab. Subang	56649,12435	8231,516098	4495,161621	4495,161621
Kab. Purwakarta	56938,60158	8398,173166	3955,579604	3955,579604
Kab. Karawang	39069,05192	9758,910132	21955,91551	9758,910132
Kab. Bekasi	27611,15191	21216,15411	33502,24294	21216,15411
Kab. Bandung Barat	54813,95346	6355,762752	6160,950414	6160,950414
Kab. Pangandaran	59994,58187	11485,75475	1277,57035	1277,57035

Nama Kabupaten/Kota	C1	C2	C3	Jarak Terdekat
Kota Bogor	42426,76973	6128,043329	18456,54794	6128,043329
Kota Sukabumi	57122,92759	8583,275206	3767,296113	3767,296113
Kota Bandung	38415,05668	10162,84993	22487,94868	10162,84993
Kota Cirebon	48968,43732	8663,087035	15648,04505	8663,087035
Kota Bekasi	9235,830336	40813,62228	53097,68283	9235,830336
Kota Depok	0	48546,03491	60881,57179	0
Kota Cimahi	56120,9623	7581,308346	4766,454238	4766,454238
Kota Tasik Malaya	55240,00078	6708,294535	5654,255566	5654,255566
Kota Banjar	60842,2776	12306,15725	422,5730706	422,5730706

Selanjutnya lakukan pengelompokan berdasarkan *cluster*. hasil pengelompokan *cluster* pada *iterasi* 1 bisa dilihat pada tabel 4.

Table 4. Pengelompokan cluster iterasi pertama

Nama Kabupaten/Kota	Cluster
Kab. Bogor	2
Kab. Sukabumi	3
Kab. Cianjur	3
Kab. Bandung	2
Kab. Garut	2
Kab. Tasik Malaya	3
Kab. Ciamis	3
Kab. Kuningan	3
Kab. Cirebon	2
Kab. Majalengka	3
Kab. Sumedang	3
Kab. Indramayu	2
Kab. Subang	3
Kab. Purwakarta	3
Kab. Karawang	2
Kab. Bekasi	2
Kab. Bandung Barat	3
Kab. Pangandaran	3
Kota Bogor	2
Kota Sukabumi	3
Kota Bandung	2
Kota Cirebon	2
Kota Bekasi	1
Kota Depok	1
Kota Cimahi	3
Kota Tasik Malaya	3
Kota Banjar	3

- 4) Hitung kembali pusat cluster dengan keanggotaan cluster yang sekarang. Pusat Cluster adalah rata – rata dari semua data dalam sebuah cluster. Dapat dihitung menggunakan rumus:

$$V_{ij} = \frac{1}{n_i} \sum_k^{n_i} X_{kj} = 0 \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dari hasil perhitungan rumus tersebut didapatkanlah hasil cluster baru untuk iterasi ke-2. Cluster baru iterasi ke-2 bisa dilihat pada tabel 5.

Table 5. Hasil perhitungan *centroid* baru iterasi ke-2.

Atribut	Terkonfirmasi	Isolasi/Dalam Perawatan	Selesai Isolasi/Sembuh	Meninggal
C1	47.045	6.120	40.603	322
C2	10379,11	1639,15	9103,89	81,04
C3	1.423	258	719	2

Jika tahapan iterasi telah mencapai hasil yang sama tanpa ada perpindahan lagi, maka perhitungan dihentikan. Pada penelitian ini iterasi dilakukan sampai iterasi ke-5. Hasil akhir posisi *Cluster* dari *centroid* iterasi ke-5 dapat dilihat pada tabel 6 dan Tabel 7.

Table 6. Hasil perhitungan *centroid* iterasi ke-5.

Atribut	Terkonfirmasi	Isolasi/Dalam Perawatan	Selesai Isolasi/Sembuh	Meninggal
C1	43.285	3.876	39.139	270
C2	16426,33333	2525,5	15784,16667	119
C3	5.006	1123,842105	3832,736842	49,15789474

Table 7. Pengelompokan cluster iterasi ke-5.

Nama Kabupaten/Kota	Cluster
Kota Bekasi	1
Kota Depok	1
Kab. Bogor	2
Kab. Karawang	2
Kab. Bekasi	2
Kota Bogor	2
Kota Bandung	2
Kota Cirebon	2
Kab. Sukabumi	3
Kab. Cianjur	3
Kab. Bandung	3
Kab. Garut	3
Kab. Tasik Malaya	3
Kab. Ciamis	3
Kab. Kuningan	3
Kab. Cirebon	3
Kab. Majalengka	3
Kab. Sumedang	3
Kab. Indramayu	3
Kab. Subang	3
Kab. Purwakarta	3
Kab. Bandung Barat	3
Kab. Pangandaran	3
Kota Sukabumi	3
Kota Cimahi	3
Kota Tasik Malaya	3
Kota Banjar	3

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian berisi pengelompokan data ke dalam tiap-tiap cluster yang dibutuhkan. Hasil pengelompokan data daerah persebaran COVID-19 di provinsi Jawa Barat yang telah dihitung menggunakan metode K-Means. Implementasi di dalam sistem pengelompokan data persebaran COVID-19 di Jawa Barat didapat dari analisa pada BAB sebelumnya. Analisa tersebut dimasukkan secara komputerisasi dalam bentuk pengelompokan daerah persebaran COVID-19 di provinsi Jawa Barat yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai database, kemudian hasil perhitungan dan eksekusi sistem menggunakan Algoritma K-Means.

4.2. Hasil Klusterisasi Persebaran COVID-19 Di Daerah Provinsi Jawa Barat

Dari 27 data kabupaten/kota di provinsi Jawa barat yang dihitung menggunakan metode K-Means. Diketahui bahwa terdapat 2 kabupaten/kota yang masuk kedalam cluster tingkat persebaran tinggi (C1) yaitu kota Bekasi dan kota Depok. 6 kabupaten/kota tingkat persebaran sedang (C2) yaitu kabupaten Bogor, kabupaten Karawang, kabupaten Bekasi, kota Bogor, kota Bandung, kota Cirebon. dan 19 kabupaten/kota tingkat persebaran rendah (C3) yaitu kabupaten Sukabumi, kabupaten Cianjur, kabupaten Bandung, kabupaten Garut, kabupaten Tasik Malaya, kabupaten Ciamis, kabupaten Kuningan, kabupaten Cirebon, kabupaten Majalengka, kabupaten Sumedang, kabupaten Indramayu, kabupaten Subang, kabupaten Purwakarta, kabupaten Bandung Barat, kabupaten Pangandaran, kota Sukabumi, kota Cimahi, kota Tasik Malaya, kota Banjar.

4.2. Implementasi Sistem

4.2.1 Use Case Diagram

Use case diagram adalah gambaran fungsional dari suatu sistem yang akan dibangun sehingga dapat dipelajari oleh pengguna [16]. Berikut Use Case Diagram implementasi K-Means Clustering pada pengelompokan COVID-19 di provinsi Jawa Barat.

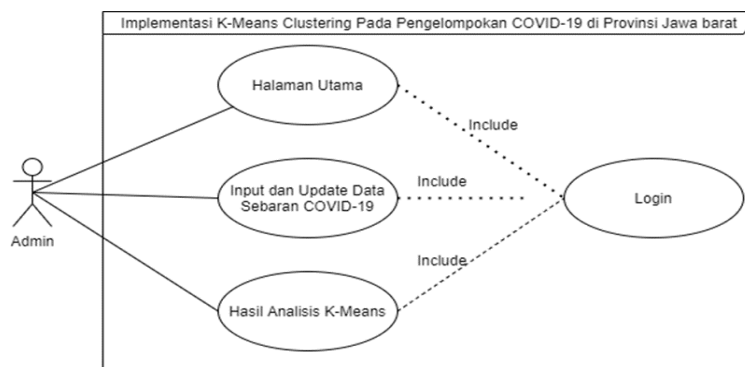


Figure 3. Use Case Diagram

4.2.2 Halaman Login

Halaman login merupakan halaman yang pertama muncul ketika mengakses sistem ini. Pada halaman ini, admin harus menginput *username* dan *password* sebelum menjalankan aplikasi.



Figure 4. Tampilan Halaman Login

4.2.3 Halaman Utama (Dashboard)

Setelah berhasil login, admin diarahkan ke halaman utama (Dashboard). Pada halaman ini ditampilkan hasil proses clustering yang terakhir dilakukan.

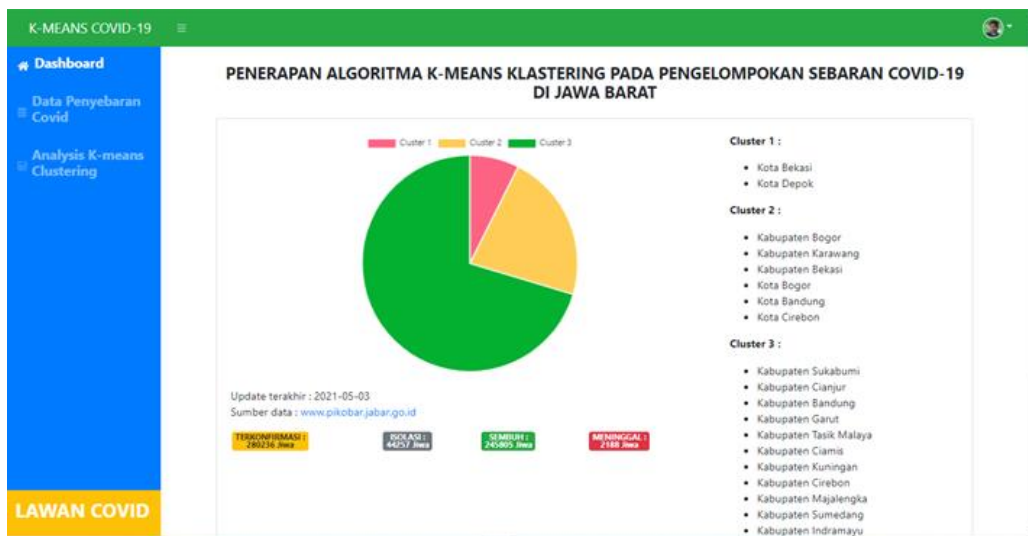


Figure 5. Tampilan Halaman Utama (Dashboard)

4.2.4 Halaman Data Sebaran COVID-19

Selanjutnya, pada halaman data sebaran COVID-19 ditampilkan data kasus yang sudah diinput sebelumnya. Data kasus ditampilkan dalam bentuk tabel. Admin juga dapat mengupdate data kasus baru dengan menekan tombol "Update".

The data distribution page displays a table of COVID-19 cases in West Java. The table has the following columns: No, Daerah, Terkonfirmasi, Isolasi, Sembuh, Meninggal, Cluster, Keterangan, and Aksi. The data is as follows:

No	Daerah	Terkonfirmasi	Isolasi	Sembuh	Meninggal	Cluster	Keterangan	Aksi
1	Kabupaten Bogor	16501	4410	11919	172	C2	Sudah update, data terakhir di update tanggal 2021-05-03	Update
2	Kabupaten Bekasi	25493	1441	23992	60	C2	Sudah update, data terakhir di update tanggal 2021-05-03	Update
3	Kabupaten Bandung Barat	6163	1776	4350	37	C3	Sudah update, data terakhir di update tanggal 2021-05-03	Update
4	Kabupaten Pangandaran	2228	1202	1024	2	C3	Sudah update, data terakhir di update tanggal 2021-05-03	Update
5	Kota Bogor	15198	2236	12842	120	C2	Sudah update, data terakhir di update tanggal 2021-05-03	Update
6	Kota Sukabumi	4137	826	3269	42	C3	Sudah update, data terakhir di update tanggal 2021-05-03	Update

Figure 6. Tampilan Halaman Data Sebaran Covid-19

4.2.5 Halaman Update

Untuk mengupdate data terbaru, admin harus mengisi semua kolom yang tersedia, yakni kolom terkonfirmasi, isolasi, sembuh, meninggal dan Tanggal Update.

Figure 7. Tampilan Halaman *Update Data Sebaran COVID-19*

4.2.6 Halaman Analisis *K-Means*

Selanjutnya Pada halaman analisis *K-Means* terdapat hasil perhitungan centroid dan hasil iterasi. Namun pada gambar dibawah ini perhitungan iterasi dicukupkan pada iterasi ke-5 dikarenakan tidak ada perpindahan cluster lagi. Dibawah hasil iterasi terdapat button “lihat hasil”, ketika di klik maka akan kembali ke halaman utama atau dashboard.

Atribut	konfirmasi	isolasi	sembuh	meninggal
C1	43284.5000	3875.5000	39139.0000	270.0000
C2	16426.3333	2525.5000	15784.1667	119.0000
C3	5005.7368	1123.8421	3832.7368	49.1579

Hasil Iterasi ke-5

Hasil analisis k-means sudah didapat, tidak ada perubahan cluster pada iterasi ke-5

Lihat Hasil

Daerah	konfirmasi	isolasi	sembuh	meninggal	C1	C2	C3	Jar Ter
Kabupaten Bandung	10222	1118	9061	43	44782.477884771	9256.4331372013	7385.4051960616	731

Figure 8. Tampilan Halaman Analisis Data Menggunakan *K-Means*

4.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil iterasi akhir proses klusterisasi menggunakan algoritma *K-Means*, yang menghasilkan pusat *Cluster* seperti pada Tabel 6, dapat dianalisis sebagai berikut:

- 1) Kluster 1 (C1) adalah wilayah-wilayah dengan jumlah terkompirmasi sekitar 43.286 orang, jumlah isolasi/dalam perawatan sekitar 3.876 orang, jumlah selesai isolasi sekitar 39.139 orang, dan jumlah Meninggal 270 orang. Kluster ini adalah Kluster dengan penyebaran tinggi, dengan Jumlah wilayah sebanyak 2 Kabupaten/Kota
- 2) Kluster 2 (C2) adalah wilayah-wilayah dengan jumlah terkompirmasi sekitar 16.426 orang, jumlah isolasi/dalam perawatan sekitar 2.525 orang, jumlah selesai isolasi sekitar 15.784 orang, dan jumlah Meninggal 119 orang. Kluster ini adalah Kluster dengan penyebaran Sedang, dengan Jumlah wilayah sebanyak 6 Kabupaten/Kota

- 3) Klaster 3 (C3) adalah wilayah-wilayah dengan jumlah terkonfirmasi sekitar 5.006 orang, jumlah isolasi/dalam perawatan sekitar 1.123 orang, jumlah selesai isolasi sekitar 3.833 orang, dan jumlah Meninggal 49 orang. Klaster ini adalah Klaster dengan penyebaran Rendah dengan Jumlah wilayah sebanyak 19 Kabupaten/Kota

5. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa dan pengujian sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySql pada implementasi metode k-means untuk pengelompokan atau klasterisasi persebaran COVID-19 di daerah kabupaten/kota provinsi Jawa Barat, dapat disimpulkan bahwa proses clustering berhenti pada clustering ke-5, sehingga daerah yang masuk ke cluster C1 (penyebaran tinggi) terdapat 2 kabupaten/kota, cluster C2 (penyebaran sedang) terdapat 6 kabupaten/kota, dan cluster C3 (penyebaran rendah) terdapat 19 kabupaten/kota.

Solusi bagi daerah yang berada di *cluster* pertama (C1) dengan persebaran tinggi harus segera dilakukan penanganan lebih lanjut oleh pihak yang berwenang agar tidak menyebar lebih luas ke daerah lainnya. sedangkan untuk daerah-daerah yang berada di *cluster* kedua (C2) dengan tingkat penyebaran sedang dan *cluster* ketiga (C3) dengan tingkat penyebaran rendah untuk segera melakukan penanganan pandemi dengan langkah-langkah preventif.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Solichin, A. Khairunnisa, K. Klasterisasi Persebaran Virus Corona (Covid-19) Di DKI Jakarta Menggunakan Metode K-Means, *Fountain Informatics J.*, 2020, 5(2): 52-59
- [2] Marzuki, I. *COVID-19: Seribu Satu Wajah*, 2021st ed. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021.
- [3] Sari, D. N. P., & Sukestiyarno, Y. L. Analisis Cluster Dengan Metode K-Means Pada Persebaran Kasus COVID-19 Berdasarkan Provinsi di Indonesia. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 2021*, (4): 602-610.
- [4] "Covid-19." <https://covid19.go.id/> (accessed Feb. 17, 2021).
- [5] "PIKOBAR." <https://pikobar.jabarprov.go.id/> (accessed Feb. 17, 2021).
- [6] Hutabarat, S. M., & Sindar, A. Data Mining Penjualan Suku Cadang Sepeda Motor Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 2019, 2(2): 126-132.
- [7] Sartika, D., & Jumadi, J. Clustering Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus: Universitas Dehasen Bengkulu). In *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS) 1(1)*, 2019.
- [8] Hasanah, M., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. Implementasi Algoritma K-Means untuk Klasterisasi Peserta Olimpiade Sains Nasional Tingkat SMA. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 2019, 1(3):29-34.
- [9] Yustanti, W., Rahmawati, N., & Yamasari, Y. Klastering Wilayah Kota/Kabupaten Berdasarkan Data Persebaran Covid-19 Di Propinsi Jawa Timur dengan Metode K-Means. *JIEET (Journal of Information Engineering and Educational Technology)*, 2020, 4(1): 1-9.
- [10] Indraputra, R. A., & Fitriana, R. K-Means Clustering Data COVID-19. *Jurnal Teknik Industri*, 2020, 10(3): 275-282.
- [11] Aenun, E. J., Suprayogi, A., & Muflihunna, K. Penerapan Algoritma K-Means dalam Penentuan Status Zona Covid-19 Desa di Kabupaten Kudus. In *Prosiding Seminar Pendidikan Matematika dan Matematika, 2021*, 4(2): 2721
- [12] Dwitri, N., Tampubolon, J. A., Prayoga, S., Zer, F. I. R., & Hartama, D. Penerapan algoritma K-Means dalam menentukan tingkat penyebaran pandemi COVID-19 di Indonesia. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 2020, 4(1): 128-132.
- [13] Hakim, F. H., & Arnie, R. PERBANDINGAN PENENTUAN BUY DAN SELL PADA TRADING FOREX USDIDR DENGAN EURUSD MENGGUNAKAN METODE SUPPLY AND DEMAND DENGAN ALGORITMA K-MEANS. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 2019, 8(1): 23-32.
- [14] Rosadi, J., Sembiring, F., Sulastri, A., & Sihite, A. N. PENERAPAN K-MEANS CLUSTERING PADA PEMILIHAN PROGRAM PRIORITAS DANA DESA. In *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF), 2020*, 1(1): 351-361.
- [15] Sianipar, K. D. R., Siahaan, S. W., Siregar, M., Zer, F. I. R., & Hartama, D. Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Tingkat Kepuasan Pembelajaran Online Pada Masa Pandemi Covid-19. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 2020, 4(1): 101-105.
- [16] Hendini, A. Pemodelan UML sistem informasi monitoring penjualan dan stok barang (studi kasus: distro zhezha pontianak). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 2016, 4(2):107-116