

# KLASTERISASI VIRUS COVID-19 DI WILAYAH KABUPATEN LAMONGAN DENGAN METODE *K-MEANS CLUSTERING*

**Kemal Farouq M<sup>1)</sup>, Purnomo Hadi Susilo<sup>2)</sup>**

<sup>1, 2)</sup>Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan

Jl. Veteran No 53A Lamongan Jawa Timur

e-mail: [kemalfarouq@unisla.ac.id](mailto:kemalfarouq@unisla.ac.id)<sup>1)</sup>, [purnomo@unisla.ac.id](mailto:purnomo@unisla.ac.id)<sup>2)</sup>,

## ABSTRAK

*Klasterisasi adalah proses pengelompokan data menjadi beberapa kelompok atau cluster sehingga dalam satu kelompok memiliki kemiripan yang maksimum dan data antar kelompok yang memiliki kemiripan minimum. Kemiripan yang dimaksud merupakan pengukuran secara numerik antara dua objek. Nilai kemiripan akan se-makin tinggi jika kedua objek yang dibandingkan memiliki kemiripan yang tinggi. Metode K-Means merupakan metode pengelompokan yang berbasis titik pusat, dan memiliki kemampuan dalam pengelompokan data dengan jumlah besar dalam waktu yang cepat dan efisien. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah klusterisasi persebaran Virus Covid-19 tingkat Kecamatan di Wilayah Kabupaten Lamongan berdasarkan parameter jumlah ODP, PDP, kasus positif, pasien sembuh dan pasien meninggal.*

**Kata Kunci:** Klasterisasi, K-Means, Covid-19.

## ABSTRACT

*Clustering is the process of grouping data into several groups or clusters so that in one group there is maximum similarity and data between groups has minimum similarity. Similarity is a numerical measurement between two objects. The similarity value will be higher if the two objects being compared have a high similarity. The K-Means method is a clustering method based on a central point, and has the ability to group large amounts of data in a fast and efficient manner. The purpose of this study is to cluster the distribution of the Covid-19 Virus at the District level in the Lamongan Regency area based on the parameters of the number of ODP, PDP, positive cases, recovered patients and dead patients.*

**Keywords:** Clustering, K-Means, Covid-19.

## I. PENDAHULUAN

**V**RUS corona merupakan virus yang berasal dari Wuhan, China. Penyebaran yang sangat cepat mengakibatkan virus corona mewabah di seluruh dunia. Gejala penderita virus corona seperti batuk, demam dan sesak nafas. Pencegahan terhadap virus corona sudah dilakukan, seperti mencuci tangan, memakai masker, menjaga jarak dan penggunaan hand sanitizer. Pembatasan sosial berskala besar pada setiap daerah memiliki tujuan untuk menurunkan penyebaran virus corona dan mengisolasi daerah yang sudah terjangkit virus corona agar tidak menyebar ke daerah yang belum tertular. Sekolah dan tempat keramaian ditutup sementara hingga kondisi normal kembali. Pemerintah memberikan anjuran untuk tidak bepergian dan melakukan kontak fisik guna memutus penyebaran rantai virus corona. [1]

Sejak adanya pandemi COVID-19 di Negara Indonesia, berbagai cara atau upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk menghindari terjadinya penularan covid-19 yang berkepanjangan. Penyebaran virus covid-19 di Provinsi Jawa Timur sangat cepat dalam kasus kluster harian yang di laporkan pada dinas Kesehatan. Penularan virus Covid-19 di Provinsi Jawa Timur kasus kumulatif kenaikan sangat tinggi dan telah menyebar di seluruh Kabupaten, khususnya di Wilayah Kabupaten Lamongan. Penyebaran/penularan virus covid-19 di Wilayah Kabupaten Lamongan tersebar di 27 Kecamatan diantaranya yaitu Lamongan, Deket, Sukodadi, Paciran, Maduran, Turi, Solokuro, Karangbinangun, Kedungpring, Sugio, Karanggeneng, Glagah, Brondong, Kembangbahu, Pucuk, Kalitengah, Babat, Sekaran, Bluluk, Sambeng, Sarirejo, Sukorame, Laren, Mantup, Modo, Tikung, Ngimbang.

Penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah, Nugroho, Alfiah, Handoko, Bahtiar yang berjudul Penerapan Data Mining Menggunakan Metode *Clustering* untuk Menentukan Status Provinsi di Indonesia 2020, dari hasil penelitian ini didapatkan data tentang banyaknya orang yang terjangkit virus covid-19 mulai dari yang meninggal dunia, sampai dengan yang sembuh yang terjadi di berbagai penjurur daerah di Indonesia. Yang kedua dari hasil penelitian ini adalah membuat klasifikasi daerah dari di Wilayah Indonesia menjadi beberapa zona diantaranya zona merah, kuning, dan hijau dengan berdasarkan metode *K-Means Clustering*. [2]

Penelitian menurut Arief Rachman dan M Reza Hidayat yang berjudul Klasterisasi Sumber Penyebaran Virus Covid-19 dengan Menggunakan Metode *K-MEANS* Di Daerah Kota Cimahi dan Kab. Bandung Barat. Hasil dari penelitian ini yaitu memperoleh informasi tentang 5 kluster sumber penyebaran virus Covid-19, yaitu kluster 0 (kantor), kluster 1 (tempat makan), kluster 2 (rumah), kluster 3 (perbelanjaan), dan kluster 4 (transportasi umum) selama bulan Mei sampai Juli 2020 untuk Kota Cimahi dan Kab Bandung Barat. Dari hasil metode *K-Means*

*Clustering* yang dilakukan penelitian ini didapat kluster 0 tertinggi dari Kab. Bandung Barat dengan rata-rata 0,05%, untuk kluster 1 dampak covid-19 tertinggi dari Kab. Bandung Barat dengan rata-rata 0,55%, untuk kluster 2 dengan rata-rata 0,02%, untuk kluster 3 dampak covid-19 tertinggi dari Kab. Bandung Barat dengan rata-rata 0,04%, untuk kluster 4 dampak covid-19 tertinggi dari Kota Cimahi dengan rata-rata 0,79%. [3]

Penelitian menurut Ni Putu Eka Merliana, Ernawati, Alb Joko Santoso yang berjudul Analisa Penentuan Jumlah *Cluster* Terbaik pada Metode *K-Means Clustering*, Hasil dari penelitian ini akan dijadikan dasar untuk penentuan jumlah *cluster* dalam melakukan proses *clustering* dengan metode *K-Means* pada suatu studi kasus, dalam hal ini penelitian dilakukan di lembaga STAHN (Sekolah Tinggi Agama Hindu Negeri) Tampung Penyang Palangka Raya. [4] Penelitian yang selanjutnya menurut Efori Bu' ulolo, dan Bister Purba yang berjudul Algoritma *clustering* untuk membentuk *cluster* zona penyebaran covid-19. Hasil penelitian ini adalah Algoritma *clustering K-Medoids* dapat diterapkan dalam pembentukan *cluster* zona penyebaran Covid-19 khususnya di Sumatera Utara, Berdasarkan data yang digunakan, penyebaran Covid-19 dapat di *cluster* menjadi 3 (tiga) kelompok, Hasil dari pembentukan *cluster* zona penyebaran Covid-19 adalah *cluster* 1 (satu) merupakan zona dengan kasus tinggi, *cluster* 2 (dua) merupakan zona dengan kasus sedang dan *cluster* 3 merupakan zona dengan kasus rendah, dan pembentukan *cluster* zona penyebaran Covid-19 dapat mempermudah Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19 Sumatera Utara dalam menangani dan menanggulangi penyebaran Covid-19 berdasarkan tingkat *cluster*. [5]

Penelitian yang dilakukan oleh Dian Permatasari yang berjudul Implementasi Algoritma *K-Means* dalam menentukan tingkat penyebaran pandemi covid-19 di Sumatera Barat. Hasil penelitian ini dengan algoritma *K-Means* dapat mengelompokkan sebaran kasus covid-19 di Wilayah Sumatera Barat. Dari hasil perhitungan metode algoritma *K-Means* di dapat daerah yang menjadi pusat *cluster* pertama adalah kota Padang dan ini merupakan daerah penyebaran covid-19 terbesar di provinsi Sumatera Barat dengan tingkat kasus positif dan meninggal paling besar. [7] Penelitian menurut wiyli, dkk berjudul Klastering wilayah Kota/Kabupaten berdasarkan data persebaran covid-19 di Propinsi Jawa Timur dengan metode *K-Means*. Hasil dari penelitian ini dengan menggunakan metode algoritma klastering Non-Hirarki *K-Means* didapatkan bahwa jumlah kluster optimum adalah 5 kluster. Untuk membuktikan bahwa kelima kluster yang dibentuk ini berbeda secara signifikan maka dilakukan uji *mean vector* dengan *statistic Wilks Lambda* dan dihasilkan perbedaan yang signifikan dengan tingkat kepercayaan 95%. Karakteristik kluster untuk setiap kelompok dapat disimpulkan secara umum adalah kluster dengan kasus PDP dan *Confirm* yang sangat tinggi (*red zone*), kluster dengan kasus jumlah *Confirm* Tinggi (*Orange Zone*), kluster dengan jumlah PDP Tinggi (*Yellow Zone*), kluster dengan jumlah kasus PDP dan *Confirmed* Sedang (*Green Zone*) dan kluster dengan PDP dan *Confirm* rendah (*Light Green Zone*). [6]

Klasterisasi merupakan cara untuk mengelompokkan data. Lebih lengkapnya klasterisasi adalah proses pengelompokan data menjadi beberapa kelompok atau *cluster* sehingga dalam satu kelompok memiliki kemiripan yang maksimum dan data antar kelompok memiliki kemiripan yang minimum. Kemiripan yang dimaksud merupakan pengukuran secara numerik antara dua objek. Nilai kemiripan akan semakin tinggi jika kedua objek yang dibandingkan memiliki kemiripan yang tinggi. [7]

Metode *K-Means* merupakan metode pengelompokkan yang berbasis titik pusat. Metode ini memiliki kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah besar dengan waktu yang cepat dan efisien. *K-Means* dijalankan secara independen dengan inisialiasi yang berbeda sehingga menghasilkan kelompok akhir yang berbeda. [5] Sesuai kebutuhannya, penggunaan algoritma *K-Means Clustering* adalah suatu metode penganalisaan data atau metoda data mining yang melakukan proses pemodelan tanpa *supervised (unsupervised)* dan merupakan salah satu metoda yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi. [3] Adapun pada penelitian ini juga menggunakan metoda Algoritma *K-Means* dengan klasterisasi Covid-19 di Kabupaten Lamongan.

Berdasarkan dari penjelasan diatas dan teori terdahulu yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya maka penelitian ini bermaksud untuk membuat zonasi atau wilayah *cluster* persebaran virus covid-19 yang terus meningkat di Wilayah Kabupaten Lamongan dengan menggunakan metode *K-Means Clustering* dengan aplikasi berbasis website. Dalam aplikasi nantinya di buat klasifikasi dengan 3 zona yaitu zona merah, kuning, dan hijau. Pada zona merah diartikan sebagai daerah bahaya dengan jumlah terjangkit virus covid-19 cukup banyak, sedangkan pada zona kuning menandakan zona itu masuk di daerah zona siaga, dimana daerah tersebut termasuk penyebaran virus covid-19 dengan jumlah yang sama tidak banyak dan tidak sedikit. Yang ketiga adalah zona hijau yang berarti zona aman, maksudnya di zona ini adalah daerah yang terjangkit virus covid-19 datanya paling sedikit terjangkit. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengklaster persebaran Virus Corona di Wilayah Kabupaten Lamongan berdasarkan parameter jumlah ODP, PDP, kasus Positif, pasien sembuh dan pasien meninggal. Klasterisasi dilakukan menggunakan metode *K-Means Clustering*, yang mengelompokkan data ke dalam beberapa klaster berdasarkan kemiripan data.

## II. METODE PENELITIAN

*Knowledge Discovery in Database (KDD)* merupakan sebuah proses untuk menemukan pengetahuan yang berguna dalam sebuah basis data. Seluruh proses dari *KDD* biasanya terdiri dari beberapa tahapan-tahapan, yaitu yang pertama memahami bidang aplikasi, kedua membuat data target yang ditetapkan dari data mentah yang tersimpan dalam database, dan yang ketiga pembersihan data dan *preprocessing* data. [8]

Data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data dan informasi yang besar, yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting. Data mining adalah analisis pada data untuk mencari hubungan yang jelas dan menyimpulkan belum diketahui sebelumnya dengan cara terkini agar mudah dipahami dan bermanfaat. Tahapan tahapan di dalam data mining, yang bersifat interaktif, pengguna langsung terlibat atau dengan perantara *knowledge base*. Berikut tahap-tahap dari data mining:[9] Pembersihan data (*Data Cleaning*), Integrasi data (*Data Integration*), Seleksi data (*Data Selection*), Transformasi data (*Data Transformation*), Proses Mining, Evaluasi pola (*Pattern Evaluation*).

*Clustering* sangat berguna untuk prediksi dan analisa masalah bisnis tertentu, misalnya, marketing, segmentasi pasar dan pemetaan zonasi wilayah. Syarat dalam melakukan klasterisasi adalah skalabilitas, kemampuan analisa dalam bentuk data, menemukan kelompok dengan bentuk yang tidak terduga, mampu menangani data yang rusak, sensitifitas terhadap perubahan data, interpretasi dan kegunaan. Kualitas dari hasil klasterisasi bergantung pada metode yang dipakai.[8] Metode *clusstering* adalah memisahkan data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki obyek dengan karakteristik yang serupa. Metode *clusstering* merupakan awalan dari sebuah data mining, dengan metode *clusstering* dapat mengklasifikasikan pasien Covid-19 di Wilayah Kabupaten Lamongan berdasarkan zona merah, kuning, dan hijau di setiap Kecamatan.

Sample data yang digunakan dalam metode *clusstering* penelitian ini, diperoleh dari situs dinas Kesehatan Kabupaten Lamongan dengan kriteria data yaitu jumlah kasus positif, PDP, ODP, Sembuh, dan meninggal dunia. Data yang digunakan adalah data kasus Covid-19 per Kecamatan yang ada di Kabupaten Lamongan dan jumlah data yang digunakan sebanyak 27 Kecamatan. Berikut data penyebaran virus covid-19 di Kabupaten Lamongan dapat dilihat pada tabel I.

TABEL I  
Data Kasus Covid-19 di Kabupaten Lamongan

No	Kecamatan	ODP	PDP	Positif	Sembuh	Meninggal	Aktif
1	Lamongan	258	4	321	288	13	21
2	Deket	125	3	129	114	8	7
3	Sukodadi	135	3	85	71	10	4
4	Paciran	134	3	116	96	15	5
5	Maduran	50	0	38	33	3	2
6	Turi	112	5	85	76	2	7
7	Solokuro	36	2	23	23	0	0
8	Karangbinangun	43	0	38	33	3	2
9	Kedungpring	54	5	39	38	0	1
10	Sugio	55	3	79	70	3	6
11	Karanggeneng	73	5	54	46	3	5
12	Glagah	72	3	79	73	3	3
13	Brondong	137	3	84	66	13	5
14	Kembangbahu	116	5	49	44	4	1
15	Pucuk	57	5	44	34	7	3
16	Kalitengah	45	0	31	31	0	0
17	Babat	151	8	154	135	11	8
18	Sekaran	67	2	51	44	7	0
19	Bluluk	7	1	18	17	0	1
20	Sambeng	32	5	26	22	2	2
21	Sarirejo	20	1	33	32	0	1
22	Sukorame	9	0	7	3	3	1
23	Laren	55	1	24	20	3	1
24	Mantup	59	1	44	38	3	3
25	Modo	48	5	26	25	0	1
26	Tikung	75	0	79	72	3	4
27	Ngimbang	29	6	41	36	0	5

Sumber : Website Dinas Kesehatan Kabupaten Lamongan Tahun 2020

Algoritma *K-Means* merupakan salah satu algoritma dengan partitional, karena *K-Means* didasarkan pada penentuan jumlah awal kelompok dengan mendefinisikan nilai *centroid* awalnya. Algoritma *K-Means* menggunakan proses secara berulang-ulang untuk mendapatkan basis data *cluster*. Dibutuhkan jumlah *cluster* awal

yang di inginkan sebagai masukan dan menghasilkan jumlah *cluster* akhir sebagai output. Jika algoritma diperlukan untuk menghasilkan *cluster* K maka akan ada K awal dan K akhir. Metode *K-Means* akan memilih pola k sebagai titik awal *centroid* secara acak. Jumlah iterasi untuk mencapai *cluster centroid* akan dipengaruhi oleh calon *cluster centroid* awal secara random dimana jika posisi *centroid* baru tidak berubah. Nilai K yang dipilih menjadi pusat awal, akan dihitung dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance* yaitu mencari jarak terdekat antara titik *centroid* dengan data/objek. Data yang memiliki jarak pendek atau terdekat dengan *centroid* akan membentuk sebuah *cluster*. Metode ini memiliki kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah besar dengan waktu yang cepat dan efisien. *K-Means* dijalankan secara independen dengan inisialiasi yang berbeda sehingga menghasilkan kelompok akhir yang berbeda.[5] Berikut ini langkah-langkah dalam menentukan metode *K-Means*:

1. Tentukan k sebagai jumlah *cluster* yang akan dibentuk
2. Tentukan k *Centroid* (titik pusat *cluster*) awal secara acak/random.
3. Hitung jarak setiap objek ke masing-masing *centroid* dari masing-masing cluster. Untuk menghitung jarak antara objek dengan *centroid* dapat menggunakan *Euclidian Distance*
4. Alokasikan masing-masing objek ke dalam *centroid* yang paling dekat
5. Tentukan titik pusat cluster terbaru dengan menghitung rata-rata dari data yang memilih pusat cluster yang sama.
6. Ulangi langkah 3 jika posisi pusat cluster baru dan lama tidak sama

Metode *clusstering* dilakukan dengan tujuan untuk menjelaskan lebih detail tata cara menghitung klasterisasi. Kriteria yang dijadikan parameter untuk klasterisasi gejala virus covid-19 di Wilayah Kabupaten Lamongan diantaranya : ODP (Orang Dalam Pantauan), PDP (Pasien Dalam Pantauan), Pasien positif, Pasien sembuh, Pasien meninggal.

Analisis *cluster* merupakan teknik analisis data yang bertujuan untuk mengelompokkan individu/objek ke dalam beberapa kelompok yang memiliki sifat berbeda antar kelompok, sehingga individu/objek yang terletak dalam satu kelompok akan mempunyai sifat relatif sama. proses pengelompokan objek berdasarkan informasi yang diperoleh dari data yang menjelaskan hubungan antar objek dengan prinsip untuk memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar kelas/*cluster*.

Penggunaan data uji berupa tabel yang memiliki komponen tabel penyusun yang memiliki 5 atribut, yaitu nama Kecamatan yang ada di Kabupaten Lamongan dan status pasien Covid-19, diantaranya positif, sembuh, meninggal, dan aktif. Dimana data uji tersebut dapat dilihat pada tabel II di bawah ini.

TABEL II  
Data Uji Virus Covid-19 di Kab Lamongan

No	Kecamatan	ODP	PDP	Positif	Sembuh	Meninggal	Aktif
1	Lamongan	258	4	321	288	13	21
2	Deket	125	3	129	114	8	7
3	Sukodadi	135	3	85	71	10	4
4	Paciran	134	3	116	96	15	5
5	Maduran	50	0	38	33	3	2
6	Turi	112	5	85	76	2	7
7	Solokuro	36	2	23	23	0	0
8	Karangbinangun	43	0	38	33	3	2
9	Kedungpring	54	5	39	38	0	1
10	Sugio	55	3	79	70	3	6
11	Karanggeneng	73	5	54	46	3	5
12	Glagah	72	3	79	73	3	3
13	Brondong	137	3	84	66	13	5
14	Kembangbahu	116	5	49	44	4	1
15	Pucuk	57	5	44	34	7	3
16	Kalitengah	45	0	31	31	0	0
17	Babat	151	8	154	135	11	8
18	Sekaran	67	2	51	44	7	0
19	Bluluk	7	1	18	17	0	1
20	Sambeng	32	5	26	22	2	2
21	Sarirejo	20	1	33	32	0	1
22	Sukorame	9	0	7	3	3	1
23	Laren	55	1	24	20	3	1
24	Mantup	59	1	44	38	3	3
25	Modo	48	5	26	25	0	1
26	Tikung	75	0	79	72	3	4
27	Ngimbang	29	6	41	36	0	5

Dari tabel II diatas maka, dilakukan pengelompokan berdasarkan jumlah *cluster* atau kelompok menjadi empat *cluster* yaitu:

1. *Cluster* kategori penyebaran zona merah C1
2. *Cluster* kategori penyebaran zona orange C2
3. *Cluster* kategori penyebaran zona kuning C3
4. *Cluster* kategori penyebaran zona hijau C4

*Centroid* awal ini adalah data yang menjadi titik pusat *cluster* pertama dalam menentukan analisa tingkat persebaran virus corona di Kabupaten Lamongan. Dari data uji pada tabel.2 di dapat perhitungan iterasi dengan metode *K-Means* sebagai berikut:

#### Iterasi ke-1

Pada iterasi I ditentukan terlebih dahulu nilai *centroid* awal / titik pusat awal. Dalam kasus ini, nilai *centroid* awal yang digunakan adalah 3(tiga) *record* data yang dipilih secara acak dari Tabel 2. Penentuan *centroid* awal terdapat di tiga (3) Kecamatan di Wilayah Kabupaten Lamongan yang terdiri dari Kecamatan Lamongan, Babat, dan Sambeng. Dari penentuan *centroid* awal tersebut bisa di lihat pada tabel III dibawah ini.

TABEL III  
Nilai *Centroid* awal Iterasi I

No	Kecamatan	ODP	PDP	Positif	Sembuh	Meninggal	Aktif
1	Lamongan	258	4	321	288	13	21
2	Babat	151	8	154	135	11	8
3	Sambeng	32	5	26	22	2	2

Untuk hasil perhitungan jarak pada Iterasi I dapat dilihat pada tabel IV dibawah ini.

Tabel IV  
Hasil Perhitungan Jarak Iterasi I

	C1	C2	C3	C4	JARAK TERDEKAT
0	245,7295261	455,9813593	456,6026719		C1
287,1724221	42,64973622	169,431402	169,7822134		C2
340,8870781	98,32090317	129,4565564	128,2575534		C2
303,9325583	59,48108943	156,8629975	156,7258753		C2
432,9872977	188,2790482	24,79919354	24,04163056		C4
345,1941483	99,85990186	115,5941175	115,0347774		C2
456,6026719	211,9976415	6,244997998	0		C3
436,3931713	192,1249593	20,29778313	20,76053949		C3
428,1483388	183,2484652	29,69848481	29,06888371		C4
380,5496025	139,3520721	77,76245881	79,47326595		C4
402,2238183	156,9108027	56,52433104	55,96427432		C4
371,7593308	128,2341608	84,36824047	85,15280383		C3
343,3656943	101,5332458	129,3174389	128,0468664		C2

Hasil pembentukan *cluster* berdasarkan aturan jika  $c1 < c2$ ,  $c1 < c3$ , dan  $c1 < c4$  maka *cluster* 1, jika  $c2 < c1$ ,  $c2 < c3$ , dan  $c2 < c4$  maka *cluster* 2, dan jika  $c3 < c1$ ,  $c3 < c2$ , dan  $c3 < c4$  maka termasuk *cluster* 3, jika  $c4 < c1$ ,  $c4 < c2$ , dan  $c4 < c3$  maka termasuk *cluster* 4. Perhitungan nilai total *cost* iterasi I =  $0 + 42,6497362 + 129,4565564 + 156,7258753 + 188,2790482 + 345,1941483 + 115,5941175 + 0 + 20,29778313 + 428,1483388 + 139,3520721 + 55,96427432 + 101,43322458 + 129,3174389 = 34,516,710$

Setelah diketahui anggota tiap-tiap *cluster*, kemudian pusat *cluster* baru dihitung berdasarkan data anggota tiap-tiap *cluster* sesuai dengan rumus pusat anggota *cluster*. Sehingga diperoleh *cluster* baru bisa dilihat pada tabel V dibawah ini

TABEL V  
*Cluster* Iterasi Pertama

	ODP	PDP	POSITIF	SEMBUH	MENINGGAL
C1	258	4	321	288	13
C2	132,3333	4,166667	108,8333	99	9,833333
C3	38	2,111111	44,44444	42,55556	1,888888889
C4	60	2,818182	38,45455	35,72727	2,727272727



### Iterasi ke-2

Pada iterasi II sama dengan Iterasi I ditentukan terlebih dahulu nilai *centroid* awal / atau titik pusat awal. Dalam kasus ini, nilai *centroid* awal yang digunakan adalah 4 (empat) *record* data yang dipilih secara acak dari Tabel 1 dan nilai *centroid* awal pada Iterasi II berbeda dengan nilai *centroid* awal yang digunakan pada Iterasi I. Nilai *centroid* II bisa dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

TABEL VI  
Nilai Centroid Awal Iterasi II

	ODP	PDP	POSITIF	SEMBUH	MENINGGAL
<b>C1</b>	258	4	321	288	13
<b>C2</b>	132,3333	4,166667	108,8333	99	9,833333
<b>C3</b>	28,875	2,25	33,125	31,75	1,375
<b>C4</b>	64,25	2,666667	46,5	43,5	3

Dari nilai centroid iterasi ke-2 berikutnya adalah perhitungan untuk menentukan nilai jarak di setiap cluster, pada proses perhitungan jarak bisa dilihat pada tabel VII dibawah ini

TABEL VII  
Perhitungan Jarak Iterasi II

	C1	C2	C3	C4	JARAK TERDEKAT
<b>0</b>	310,705425	430,4102385	427,5329078		C1
<b>287,1724221</b>	30,80899938	144,6039696	140,4377147		C2
<b>340,8870781</b>	33,94889951	110,3312062	96,88525098		C2
<b>303,9325583</b>	9,28409651	133,8829396	126,0971014		C2
<b>432,9872977</b>	126,317831	15,75781404	10,42842588		C4
<b>345,1941483</b>	36,04896352	93,62085171	84,32365726		C2
<b>456,6026719</b>	150,0828474	29,15243304	31,38365746		C3
<b>436,3931713</b>	130,9880189	11,37139848	17,2554938		C3
<b>428,1483388</b>	121,2855904	17,61242623	7,694584099		C4
<b>380,5496025</b>	86,29906006	51,02589253	57,36666049		C3
<b>402,2238183</b>	94,22594	37,37910465	25,47061067		C4
<b>371,7593308</b>	71,46463766	58,91215247	58,3946379		C4
<b>343,3656943</b>	37,8663586	110,9007443	96,71150646		C2
<b>391,5086206</b>	82,44712107	78,25299257	57,78901455		C4
<b>424,4620124</b>	117,1801794	20,65262485	8,024237427		C4
<b>442,3833179</b>	135,7320685	19,26937292	17,84089579		C4
<b>245,7295261</b>	65,88268194	187,0245886	182,3032607		C2
<b>411,0437933</b>	103,2030092	30,2026079	17,13919476		C4
<b>477,376162</b>	175,0053173	47,62443296	59,60191707		C3
<b>455,9813593</b>	150,3834912	26,99748777	32,89276415		C3
<b>452,5383962</b>	151,1032575	23,47523151	40,59475236		C3
<b>491,2931915</b>	186,1993406	61,11717395	67,86033382		C3
<b>448,1249826</b>	138,9887085	34,264947	21,31212478		C4
<b>421,2457715</b>	114,0257037	21,12075835	7,933086577		C4
<b>447,1453902</b>	139,2833841	26,94805488	20,14780247		C4
<b>370,287726</b>	69,06659421	60,72321117	59,15101712		C4
<b>438,2042903</b>	136,9057867	10,67592242	31,82519412		C3

Tabel VII menampilkan hasil perhitungan jarak pada Iterasi II Hasil pembentukan *cluster* berdasarkan aturan jika  $c1 < c2$  dan  $c1 < c3$ ,  $c1 < c4$  maka *cluster* 1, jika  $c2 < c1$ ,  $c2 < c3$ , dan  $c2 < c4$  maka *cluster* 2, dan jika  $c3 < c1$ ,  $c3 < c2$ , dan  $c3 < c4$  maka *cluster* 3,  $c4 < c1$ ,  $c4 < c2$ , dan  $c4 < c3$  maka *cluster* 3.

Perhitungan total nilai *cost* pada Iterasi II =  $0 + 30,80899938 + 126,0971014 + 126,317831 + 36,04896352 + 150,0828474 + 436,3931713 + 17,61242623 + 57,36666049 + 37,37910465 + 58,91215247 + 110,9007443 + 391,5086206 + 117,1801794 + 17,84089579 + 182,3032607 + 17,13919476 + 59,60191707 + 455,9813593 + 151,1032575 + 61,11717395 + 34,264947 + 7,933086577 + 20,14780247 + 59,15101712 + 31,82519412 = 79,804,324$

### Iterasi ke-3

Untuk proses Iterasi ke-3, proses dari pengulangan iterasi yang ke satu yaitu untuk mencari perhitungan jarak pusat *cluster* hingga posisi data yang tidak mengalami perubahan, berikut hasil Iterasi ke-3 bisa dilihat pada tabel VIII di bawah ini.

TABEL VIII  
Iterasi Proses ke 8 Menentukan Jarak Cluster Wilayah

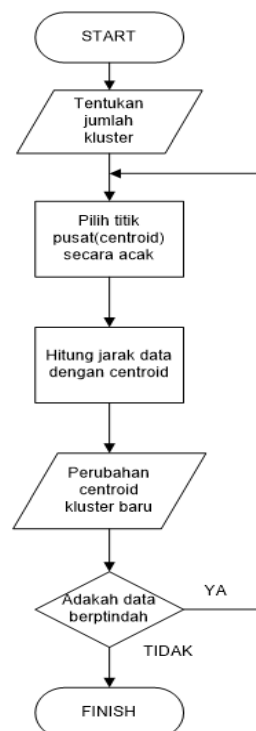
C1	C2	C3	C4	JARAK TERDEKAT
0	310,705425	446,4793345	387,1902347	C1
287,1724221	30,80899938	159,7822499	100,1030027	C2
340,8870781	33,94889951	119,7787077	63,71769361	C2
303,9325583	9,28409651	147,1119942	87,22162084	C2
432,9872977	126,317831	14,70943079	46,20185163	C3
345,1941483	36,04896352	105,779806	46,28474698	C2
456,6026719	150,0828474	10,51917542	69,92813754	C3
436,3931713	130,9880189	10,45788479	50,5200728	C3
428,1483388	121,2855904	20,07689276	41,24250759	C3
380,5496025	86,29906006	69,10920083	29,36456647	C4
402,2238183	94,22594	46,77693491	15,7250684	C4
371,7593308	71,46463766	74,92622226	20,6384215	C4
343,3656943	37,8663586	119,7333775	64,90463116	C2
391,5086206	82,44712107	80,89638127	45,88693864	C4
424,4620124	117,1801794	24,4732263	37,78815197	C3
442,3833179	135,7320685	7,026189373	55,61424661	C3
245,7295261	65,88268194	202,0458123	142,1698907	C2
411,0437933	103,2030092	38,03301505	24,48015052	C4
477,376162	175,0053173	36,17925878	94,48956415	C3
455,9813593	150,3834912	10,22302332	70,00436474	C3
452,5383962	151,1032575	19,48468762	70,91975096	C3
491,2931915	186,1993406	45,82197146	105,895913	C3
448,1249826	138,9887085	19,42226807	61,49209514	C3
421,2457715	114,0257037	26,87689257	34,15568913	C3
447,1453902	139,2833841	11,28571385	60,03286124	C3
370,287726	69,06659421	76,33158069	20,44368959	C4
438,2042903	136,9057867	18,9041619	57,11051639	C3

Dari iterasi ke-2 dan iterasi ke-3 memiliki anggota yang sama maka tidak dilakukan untuk proses pengulangan atau iterasi. Dari tabel 9 diatas di dapat hasil proses *clustering* yang mencapai nilai konvergen. Selanjutnya nilai konvergen dilakukan konversi dari variabel C1, C2, C3 dan C4, agar diperoleh zona *clusterisasi* wilayah yang terkena virus covid-19 di Wilayah Kabupaten Lamongan. *Cluster* Zonasi penyebaran Virus Covid-19 dapat dilihat pada Tabel IX.

Perancangan desain sistem penelitian ini dengan menggunakan diagram Alur Flowchart. Proses flowchart menjelaskan tentang alur klasterisasi virus covid-19 di Wilayah Kabupaten Lamongan dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*.<sup>[5]</sup> Pada proses *clusterisasi* dipilih titik pusat atau *centroid* secara acak, kemudian menghitung jarak data dengan jarak *centroid* dengan menggunakan rumus *K-Means*, dari hasil perhitungan jarak ditentukan lebih dekat ke cluster mana. Hasil dari iterasi kedua apakah ada perubahan, jika tidak ada, maka proses klasterisasi telah selesai, namun jika ada perubahan maka akan di ulangi kembali untuk mencari *centroid* secara acak atau secara random. Alur desain Flowchart dalam penelitian ini dapat di lihat pada gambar 1 dibawah ini.

Tabel IX  
*Cluster Zona Wilayah Penularan Virus Covid-19 di Kabupaten Lamongan*

No	Kecamatan	Klasifikasi
1	Lamongan	zona merah
2	Deket	zona orange
3	Sukodadi	zona orange
4	Paciran	zona orange
5	Maduran	zona kuning
6	Turi	zona orange
7	Solokuro	zona kuning
8	Karangbinangun	zona kuning
9	Kedungpring	zona kuning
10	Sugio	zona hijau
11	Karanggeneng	zona hijau
12	Glagah	zona hijau
13	Brondong	zona orange
14	Kembangbahu	zona hijau
15	Pucuk	zona kuning
16	Kalitengah	zona kuning
17	Babat	zona orange
18	Sekaran	zona hijau
19	Bluluk	zona kuning
20	Sambeng	zona kuning
21	Sarirejo	zona kuning
22	Sukorame	zona kuning
23	Laren	zona kuning
24	Mantup	zona kuning
25	Modo	zona kuning
26	Tikung	zona hijau
27	Ngimbang	zona kuning



Gambar. 1. Alur Flowchart Proses Clustering

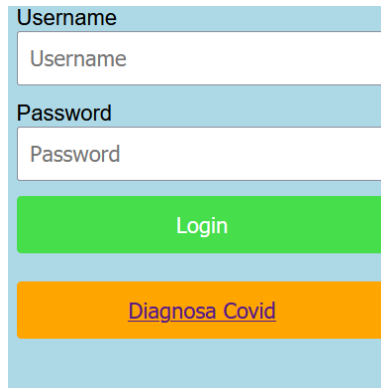
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan implementasi diberikan fasilitas pada *tools* yang ada di Aplikasi sistem *clusterisasi* untuk



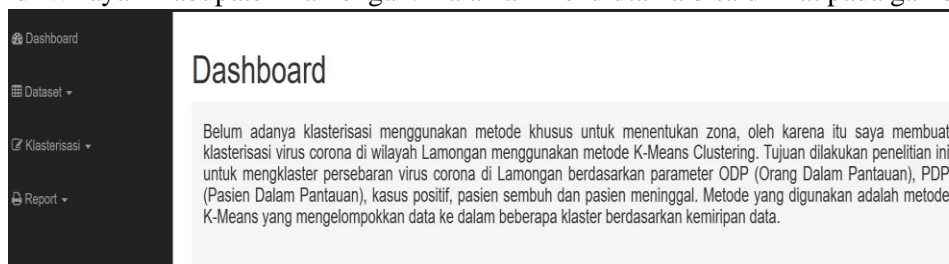
penentuan zona penyebaran Virus Covid-19 di Wilayah Kabupaten Lamongan. Implementasi pada penelitian ini menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan data base mysql, hasil implementasi pada penelitian ini.

Halaman login adalah halaman yang pertama kali diakses saat membuka sistem. Sistem ini memiliki dua pengguna yaitu, admin dan user. Admin diharuskan melakukan login dengan mengisi username dan password, sedangkan user hanya bisa mengakses “Diagnosa Covid” tanpa login. Menu Login dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar. 2. Form Login Sistem

Halaman beranda admin merupakan halaman pertama kali yang muncul setelah admin melakukan login. Halaman beranda berisi beberapa menu dan submenu yang digunakan untuk melakukan olah data dan Klasterisasi Virus Covid-19 di Wilayah Kabupaten Lamongan. Halaman menu utama bisa dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar. 3. Tampilan Menu Utama Aplikasi

Halaman parameter merupakan data yang digunakan untuk melakukan perhitungan klasterisasi menggunakan metode *K-Means*. Halaman parameter bisa dilihat pada gambar 4 dibawah ini.

No	Tanggal	Kecamatan	ODP	PDP	Positif	Sembuh	Meninggal	Action
1	2021-01-03	Lamongan	258	4	321	288	13	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
2	2021-01-03	Deket	125	3	129	121	8	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
3	2021-01-03	Sukodadi	135	3	85	75	10	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
4	2021-01-03	Paciran	134	3	116	101	15	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
5	2021-01-03	Maduran	50	0	38	35	3	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
6	2021-01-03	Turi	112	5	85	83	2	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
7	2021-01-03	Solokuro	36	2	23	23	0	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
8	2021-01-03	Karangbinangun	43	0	38	35	3	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
9	2021-01-03	Kedungpring	54	5	39	39	0	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
10	2021-01-03	Sugio	55	3	79	76	3	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>

Gambar. 4. Menu Dataset

Halaman klasterisasi *K-Means* pada proses Iterasi ke-1 berisi tentang hasil perhitungan *centroid* 1, *centroid* 2, *centroid* 3 dan *centroid* 4 beserta nilai jarak terdekat terhadap *centroid*. Halaman menu perhitungan Iterasi Ke-1 bisa dilihat pada gambar 5 dibawah ini

## Klasifikasi K-Means

Proses Iterasi Selanjutnya															
No	Kecamatan	ODP	PDP	Positif	Sembuh	Meninggal	Centroid 1	Centroid 2	Centroid 3	Centroid 4	C1	C2	C3	C4	Zona
1	Lamongan	258	4	321	288	13	0	245.72952610543	455.98135926812	456.60267191509	1	0	0	0	zona merah
2	Deket	125	3	129	121	8	387.17242207427	42.64873624272	169.43148204814	169.78221343828	0	1	0	0	zona orange
3	Sukodadi	135	3	85	75	10	340.88707807718	98.320862169163	129.45505641952	128.25755338361	0	1	0	0	zona orange
4	Paciran	134	3	116	101	15	303.93258308058	59.481088431852	156.86299754882	156.7258733623	0	1	0	0	zona hijau
5	Maduran	50	0	38	35	3	432.98729773516	188.27904822364	24.799193535274	24.041630506343	0	0	0	1	zona hijau
6	Turi	112	5	85	83	2	345.19414827022	99.859691862599	115.59411749739	115.03477735016	0	1	0	0	zona orange
7	Solokuro	36	2	23	23	0	456.60267191509	211.99764149631	6.244997983984	0	0	0	1	0	zona hijau
8	Karangbanyu	43	0	38	35	3	436.39317134896	192.12495933637	20.297783130184	20.7605394802027	0	0	1	0	zona kuning
9	Kedungpring	54	5	39	39	0	428.14833877991	183.24848520503	29.068883707497	29.068883707497	0	0	0	1	zona hijau
10	Sugio	55	3	79	76	3	380.54960254873	139.35207210515	77.76245880882	79.473265842222	0	0	1	0	zona kuning
11	Karanggeneng	73	5	54	51	3	402.22381829026	156.91880268739	56.52433104425	55.964274318533	0	0	0	1	zona hijau
12	Glagan	72	3	79	76	3	371.75933075042	128.23418081028	84.368240469878	85.152803829301	0	0	1	0	zona kuning
13	Brondong	137	3	84	71	13	343.36569426779	101.53324579679	129.31743888087	128.04686642007	0	1	0	0	zona orange
14	Kembangbahu	116	5	49	45	4	391.59862059475	148.02702455971	89.610267306879	87.091905479212	0	0	0	1	zona hijau
15	Pucuk	57	5	44	37	7	424.46201243456	179.43522508136	33.806283008754	33.704599692705	0	0	0	1	zona hijau
16	Kallengah	45	0	31	31	0	442.38331794949	197.72207709865	16.492422502471	14.594519519326	0	0	0	1	zona hijau
17	Babat	151	8	154	143	11	245.72952610543	0	211.65065562481	211.99764149631	0	1	0	0	zona orange

Gambar. 5. Proses Iterasi ke-1

Pada Iterasi Ke-1 di tentukan *centroid* awal 3 Kecamatan yang ada di Wilayah Kabupaten Lamongan terdiri dari Kecamatan Lamongan, Babat, Sambeng. Didapat zonasi penyebaran virus covid-19 di Kecamatan Lamongan yang terdiri pasien ODP (258), PDP (4), Positif (321), sembuh (288), dan meninggal (13), untuk Kecamatan Babat yang terdiri pasien ODP (151), PDP (8), Positif (154), sembuh (135), dan meninggal (11), sedangkan pada Kecamatan Sambeng didapat pasien ODP (32), PDP (5), Positif (26), sembuh (22), dan meninggal (2). Dari hasil iterasi ke-1 selanjutnya akan dilakukan proses iterasi yang ke-2.

Halaman klasterisasi *K-Means* pada proses Iterasi ke-2 berisi tentang hasil perhitungan *centroid* 1, *centroid* 2, *centroid* 3 dan *centroid* 4 beserta nilai jarak terdekat terhadap *centroid*. Halaman menu perhitungan Iterasi Ke-2 bisa dilihat pada gambar 6 dibawah ini.

## Data Proses Iterasi

Proses Iterasi Selanjutnya															
No	Kecamatan	ODP	PDP	Positif	Sembuh	Meninggal	Centroid 1	Centroid 2	Centroid 3	Centroid 4	C1	C2	C3	C4	Zona
1	Lamongan	258	4	321	288	13	0	310.70542497857	430.4102407107	427.53290917747	1	0	0	0	zona merah
2	Deket	125	3	129	121	8	287.17242207427	30.80899940674	144.60397173652	140.43771096731	0	1	0	0	zona orange
3	Sukodadi	135	3	85	75	10	340.88707807718	33.94889907668	110.33120731979	98.88525266831	0	1	0	0	zona orange
4	Paciran	134	3	116	101	15	303.93258308058	9.2840063181402	133.88294131557	126.09710281701	0	1	0	0	zona orange
5	Maduran	50	0	38	35	3	432.98729773516	126.31783106293	15.75781209354	10.428425869502	0	0	0	1	zona hijau
6	Turi	112	5	85	83	2	345.19414827022	36.048063615558	93.82085433041	84.323658236209	0	1	0	0	zona orange
7	Solokuro	36	2	23	23	0	456.60267191509	150.08284749134	29.15243088063	31.383656324551	0	0	1	0	zona kuning
8	Karangbanyu	43	0	38	35	3	436.39317134896	130.98801896017	11.371395778056	17.255493780186	0	0	1	0	zona kuning
9	Kedungpring	54	5	39	39	0	428.14833877991	121.28598432777	17.612425487953	7.6945832616358	0	0	0	1	zona hijau
10	Sugio	55	3	79	76	3	380.54960254873	86.299060121053	51.025895144609	57.366661784033	0	0	1	0	zona kuning
11	Karanggeneng	73	5	54	51	3	402.22381829026	94.225940047192	37.379105538579	25.470611812748	0	0	0	1	zona hijau
12	Glagan	72	3	79	76	3	371.75933075042	71.464637719951	58.912154732001	58.394639174307	0	0	0	1	zona hijau
13	Brondong	137	3	84	71	13	343.36569426779	37.86635856682	110.90074530246	96.711507601109	0	1	0	0	zona orange
14	Kembangbahu	116	5	49	45	4	391.59862059475	82.447121100602	78.252992885248	57.789014941716	0	0	0	1	zona hijau
15	Pucuk	57	5	44	37	7	424.46201243456	117.18017940097	20.652623663775	8.0242401354839	0	0	0	1	zona hijau
16	Kallengah	45	0	31	31	0	442.38331794949	135.73268859296	19.269370565104	17.840894614933	0	0	0	1	zona hijau
17	Babat	151	8	154	143	11	245.72952610543	65.882681926119	187.02459071166	182.30326200823	0	1	0	0	zona orange

Gambar. 6. Proses Iterasi ke-2

Pada proses perhitungan iterasi ke-2 di dapat nilai *centroid* 1, *centroid* 2, *centroid* 3, *centroid* 4, tidak sama dengan nilai pada proses iterasi ke-1. Didapat nilai c1 yang terdiri pasien ODP (258), PDP (4), Positif (321), sembuh (288), dan meninggal (13), untuk nilai c2 yang terdiri pasien ODP (132,3333), PDP (4,166667), Positif (108,8333), sembuh (99), dan meninggal (9,833333), untuk nilai c3 didapat pasien ODP (28,875), PDP (2,25), Positif (33,125), sembuh (31,75), dan meninggal (1,375), sedangkan nilai c4 didapat pasien pasien ODP (64,25), PDP (2,666667), Positif (46,5), sembuh (43,5), dan meninggal (3). Dari hasil iterasi ke-2 selanjutnya akan dilakukan proses iterasi yang ke-3.

Selanjutnya adalah halaman klasterisasi *K-Means* pada proses Iterasi ke-3 berisi tentang hasil perhitungan *centroid* 1, *centroid* 2, *centroid* 3 dan *centroid* 4 beserta nilai jarak terdekat terhadap *centroid* yang disebut sebagai iterasi pertama. Setelah proses perhitungan iterasi ke-3 dinyatakan tidak ada perubahan maka dinyatakan selesai, dan dilanjutkan dengan klik tombol proses iterasi selanjutnya untuk mencari klasterisasi zona di wilayah Lamongan menggunakan metode *K-Means Clustering*. Proses perhitungan Iterasi ke.3 bisa dilihat pada gambar 7 dibawah ini.

## Data Proses Iterasi

No	Kecamatan	ODP	PDP	Positif	Sembuh	Meninggal	Centroid 1	Centroid 2	Centroid 3	Centroid 4	C1	C2	C3	C4	Zona
1	Lamongan	258	4	321	288	13	0	310.70542497857	446.47033425677	387.19023461056	1	0	0	0	zona merah
2	Deket	125	3	129	121	8	287.17242207427	30.80899940674	159.78224978682	100.10300250797	0	1	0	0	zona orange
3	Sukodadi	135	3	85	75	10	340.88707807718	33.948899507608	119.77870752145	63.71769339013	0	1	0	0	zona orange
4	Paciran	134	3	116	101	15	303.93255830858	9.2840963181402	147.11199398931	87.221620663177	0	1	0	0	zona orange
5	Maduran	50	0	38	35	3	432.98729773516	126.31783106293	14.70943054434	46.201851814739	0	0	1	0	zona kuning
6	Turi	112	5	85	83	2	345.19414827022	36.048963618858	105.77080595056	46.284746707504	0	1	0	0	zona orange
7	Solokuro	36	2	23	23	0	456.60267191509	150.08284749134	10.519175891432	69.928137716118	0	0	1	0	zona kuning
8	Karangbinangun	43	0	38	35	3	436.39317134896	130.98801896017	10.457864438966	50.520073018334	0	0	1	0	zona kuning
9	Kedungpring	54	5	39	39	0	428.14833877991	121.28559042377	20.076893002979	41.242507737096	0	0	1	0	zona kuning
10	Sugio	55	3	79	76	3	380.54960254873	86.299060121053	69.109200781467	29.364566705091	0	0	0	1	zona hijau
11	Karanggeneng	73	5	54	51	3	402.22381829026	94.225940047192	46.776934836018	15.725068450655	0	0	0	1	zona hijau
12	Glagah	72	3	79	76	3	371.75933075042	71.464637719951	74.92622215658	20.638421558938	0	0	0	1	zona hijau
13	Brondong	137	3	84	71	13	343.36569426779	37.86635856682	119.7333727072	64.904630891109	0	1	0	0	zona orange
14	Kembangbahu	116	5	49	45	4	391.50862059475	82.447121100602	80.896381190977	45.886938349721	0	0	0	1	zona hijau
15	Puruc	57	5	44	37	7	424.46201243456	117.18017940097	24.47322568666	37.788152170283	0	0	1	0	zona kuning
16	Kalitengah	45	0	31	31	0	442.38331794949	135.73206850266	7.0261900727759	55.614246775844	0	0	1	0	zona kuning
17	Babat	151	8	154	143	11	245.72952610543	65.882681926119	202.0458121419	142.16989054571	0	1	0	0	zona orange
18	Sekaran	67	2	51	44	7	411.04379328728	103.20300921538	38.033014659393	24.480150689442	0	0	0	1	zona hijau

Gambar 7. Proses Iterasi ke-3

Selanjutnya adalah Halaman hasil klusterisasi dengan menggunakan metode *K-Means* berisi tentang hasil perhitungan klusterisasi menggunakan metode *K-Means* bisa dilihat pada gambar 8 dibawah ini.

## Hasil Klasifikasi

No	Kecamatan	Klasifikasi
1	Lamongan	zona merah
2	Deket	zona orange
3	Sukodadi	zona orange
4	Paciran	zona orange
5	Maduran	zona hijau
6	Turi	zona orange
7	Solokuro	zona kuning
8	Karangbinangun	zona kuning
9	Kedungpring	zona hijau
10	Sugio	zona kuning
11	Karanggeneng	zona hijau

Gambar 8. Hasil Klusterisasi *K-Means*

## IV KESIMPULAN

Pada penelitian ini disimpulkan bahwa Klusterisasi virus covid-19 di Wilayah Kabupaten Lamongan dengan menggunakan metode *K-Means Clustering* dapat berperan penting dalam mengklasifikasi zona yang tersebar di tingkat Kecamatan serta dapat mempermudah Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19 dalam menangani dan menanggulangi penyebaran Covid-19 berdasarkan tingkat *cluster*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zaharah, Kirilova, G. I., & Windarti, A. (2020). Dampak wabah virus corona terhadap kegiatan belajar mengajar di Indonesia. *Salam: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar'i*, 7(3), 269–282. <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/salam/article/view/15104/0>
- [2] Ardiansyah, A. H., Nugroho, W., Alfiah, N. H., Handoko, R. A., & Bakhtiar, M. A. (2020). Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Clustering untuk Menentukan Status Provinsi di Indonesia 2020. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 4(3), 329–333.
- [3] Di, M. K., Kota, D., & Bandung, K. (2020). *Klusterisasi Sumber Penyebaran Virus Covid-19 dengan Menggunakan*. 19(02), 62–72.
- [4] Putu, N., Merliana, E., & Santoso, A. J. (n.d.). *Analisa Penentuan Jumlah Cluster Terbaik pada Metode K-Means*. 978–979.
- [5] Bu'ulolo, E., & Purba, B. (2021). Algoritma Clustering Untuk Membentuk Cluster Zona Penyebaran Covid-19. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 12(1), 59–67. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v12i1.6572>
- [6] Yustanti, W., Rahmawati, N., & Yamasari, Y. (2020). 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)*, 4(1), 1–9. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jieet/article/view/8590>
- [7] Solichin, A., & Khairunnisa, K. (2020). Klusterisasi Persebaran Virus Corona (Covid-19) Di DKI Jakarta Menggunakan Metode *K-Means*. *Fountain of Informatics Journal*, 5(2), 52. <https://doi.org/10.21111/fij.v5i2.4905>
- [8] Darmansah, D. D., & Wardani, N. W. (2021). Analisis Pesebaran Penularan Virus Corona di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Metode *K-Means Clustering*. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(1), 105–117. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i1.590>
- [9] Asroni, R. A. (2015). Penerapan Metode *K-Means* Untuk Clustering Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik Dengan Weka Interface Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Informatika UMM Magelang. *Ilmiah Semesta Teknik*, 18(1), 76–82.
- [10] Sari, D. P. (2021). Implementasi Algoritma *K-Means* Dalam Menentukan Tingkat Penyebaran Pandemi Covid-19 Di Sumatera Barat. *CBIS Journal*, 01, 50–56.