

# Data Mining Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering* Untuk Mengetahui Potensi Penyebaran Virus Corona di Kota Cirebon

Harry Gunawan<sup>[1]</sup>, Vega Purwayoga<sup>[2]</sup>

Program Studi Teknik Informatika<sup>[1],[2]</sup>

Universitas Muhammadiyah Cirebon

Cirebon, Indonesia

Email: [harygunawan@umc.ac.id](mailto:harygunawan@umc.ac.id)<sup>[1]</sup>, [vega.purwayoga@umc.ac.id](mailto:vega.purwayoga@umc.ac.id)<sup>[2]</sup>

**Abstract**— Corona virus is an epidemic that spreads so fast. Because this virus will spread easily through contact with sufferers. One of the areas affected by the corona virus is Cirebon City. To overcome the spread of the virus, it is necessary to group the areas in the city of Cirebon. The concept of data mining is very suitable to be applied to determine the spread of the corona virus. K-means is one of the data mining techniques to group areas that prevent the corona virus. The parameters or clusters used are 3 clusters, namely low distribution level (C1), medium distribution level (C2), and high distribution level (C3), with 3 criteria, namely Close Contact (KE), Suspected (S), and Confirmed (T). The data obtained are 22 Kelurahan in Cirebon City with the level of spread of the corona virus. The results of the calculation using k-means showed that the regions that found the corona virus with a high level (C3) were 4 Kelurahan, a medium level (C2) was 5 Kelurahan, and a low level was (C1) 13 Kelurahan. The results of this study become one of the input materials and can determine the priority scale for the Cirebon City government in dealing with the corona virus.

**Keywords**— Data mining, K-Means, Corona Virus, Cirebon City

**Abstrak**—Virus corona merupakan wabah yang penyebarannya begitu cepat. Karena virus ini akan menyebar secara mudah melalui kontak dengan penderita. Salah satu daerah yang terdampak virus corona adalah Kota Cirebon. Untuk mengatasi penyebaran virus tersebut perlu mengelompokkan daerah yang berada di Kota Cirebon. Konsep data mining sangat cocok diterapkan untuk mengetahui penyebaran virus corona. K-means merupakan salah satu teknik data mining untuk melakukan pengelompokan daerah yang terdampak virus corona. Parameter atau *cluster* yang digunakan adalah sebanyak 3 *cluster* yaitu tingkat penyebaran rendah (C1), tingkat penyebaran sedang (C2), dan tingkat penyebaran tinggi (C3), dengan 3 kriteria yaitu Kontak erat (KE), Suspek (S), dan Terkonfirmasi (T). Data yang diperoleh adalah 22 Kelurahan yang berada di Kota Cirebon dengan tingkat penyebaran virus corona. Hasil perhitungan menggunakan *k-means* didapatkan daerah yang terdampak virus corona dengan tingkat tinggi (C3) sebanyak 4 Kelurahan, tingkat sedang (C2) sebanyak 5 Kelurahan, dan tingkat rendah sebanyak (C1) 13 Kelurahan. Hasil dari penelitian ini menjadi salah satu bahan masukan dan

dapat menentukan skala prioritas bagi pemerintah Kota Cirebon dalam menangani virus corona.

**Kata Kunci**—Data mining, K-means, Virus Corona, Kota Cirebon

## I. PENDAHULUAN

Virus corona merupakan virus yang menyebabkan penyakit yang menyerang sistem pernapasan. Penyakit disebabkan karena infeksi virus dan dapat menular disebut Covid-19, awal gejala penyakit ini ditandai dibagian pernapasan akut (SARS-CoV-2). Virus corona merupakan keluarga besar virus yang mengakibatkan terjadinya infeksi saluran pernapasan dan dapat menyerang siapa saja. Hal ini dikarenakan virus tersebut menular terjadi jika adanya bersentuhan dengan sesama manusia yang terkonfirmasi virus corona. Pada saat menular, Virus ini akan mengakibatkan infeksi pada sistem saluran pernafasan, seperti MERS (*Middle East Respiratory Syndrome*), dan SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*). Virus corona telah menyerang pada berbagai belahan negara di dunia. Oleh karena itu virus corona ditetapkan sebagai pandemi oleh WHO [1].

Permasalahan penyebaran virus corona yang menyeluruh di bermacam segala wilayah di Indonesia, tidak terkecuali di Kota Cirebon yang salah satu tingkat penyebarannya lumayan besar serta sangat cepat. Sehingga berakibat pada segala sektor yang terdapat di kota Cirebon. Letak kota Cirebon yang sangat strategis merupakan salah satu penyebab penyebaran virus corona. Oleh sebab itu, dibutuhkan pengelompokan buat mengenali pola penyebaran virus corona di Kota Cirebon. Pengelompokan ini menciptakan titik- titik pusat penyebaran virus corona.

Konsep Data mining sangat cocok diterapkan untuk mengetahui pola dari suatu data penyebaran virus corona di Kota Cirebon. Pengelompokan berdasarkan titik-titik lokasi di beberapa wilayah kecamatan Kota Cirebon yang sering dijadikan tempat beraktivitas seperti pasar, perkantoran, pabrik, perjalanan, asrama dan fasilitas Kesehatan. Algoritma *K-Means* adalah metode *analisis* data dalam proses pemodelan tanpa supervisi (*Unsupervised*) yang digunakan untuk pengelompokan data dengan sistem partisi [1].

Tujuan dari penelitian tentang penyebaran virus corona ini adalah membuat kluster penyebaran virus corona di Kota Cirebon berdasarkan pada kriteria seperti jumlah kontak erat, suspek serta terkonfirmasi yang diperoleh dari titik posisi penyebaran virus corona. Sehingga dapat menciptakan model ataupun pola *cluster* penyebaran virus corona serta hasil tersebut menjadi bahan masukkan serta skala prioritas untuk pemerintah Kota Cirebon dalam menanggulangi virus corona yang begitu cepat penyebarannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terkait

Beberapa kajian terdahulu yang sama dengan penelitian yang dilakukan diantaranya yaitu Implementasi Algoritma k-means dalam menentukan tingkat penyebaran pandemi covid-19 di Sumatera Barat. Pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan daerah yang menjadi pusat sebaran virus corona terbanyak di Sumatera Barat berdasarkan kasus positif dan kasus meninggal [2].

Penelitian selanjutnya yaitu klasterisasi persebaran virus corona (covid-19) di DKI Jakarta menggunakan metode *K-Means* yang membahas tentang penyebaran virus corona di DKI Jakarta berdasarkan parameter jumlah ODP, PDP, kasus positif, pasien sembuh, dan pasien meninggal. Sedangkan untuk mengukur menggunakan metode jarak *Euclidean*. Hasil dari penelitian ini dapat membantu pemerintah DKI dalam mengambil keputusan dalam mengurangi pesebaran virus corona di DKI Jakarta [3].

B. Covid 19

*Coronavirus disease* (covid-19) merupakan penyakit yang disebabkan oleh jenis baru virus corona yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan ringan hingga berat bagi manusia yang saat ini belum dapat ditemukan vaksinnnya [4]. Covid 19 termasuk kedalam kelompok *coronavirus* yang dapat melanda hewan. Penyebaran virus corona terjaln bila adanya sentuhan antar sesama manusia yang menyebabkan penyakit infeksi saluran pernapasan seperti *MERS* dan *SARS* [1].

C. Data Mining

Data mining yang biasa disebut sebagai *knowledge discovery in database* (KDD) merupakan kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola hubungan dalam himpunan data yang berukuran besar [5].

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik-teknik, metode-metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) secara keseluruhan [6].

D. K-Means

K-Means merupakan sebuah algoritma clustering pada data mining untuk dapat menghasilkan kelompok dari data yang

jumlahnya banyak dengan metode partisi yang berbasis titik dengan waktu komputasi yang cepat dan efisien [7].

*K-Means* yaitu salah satu dari metode pengelompokan data *non hierarki* (sekatan) yang dapat mempartisi data kedalam bentuk dua kelompok ataupun lebih [8]. Data-data diseleksi menjadi beberapa bagian dengan kriteria yang sudah ditetapkan kemudian digabungkan jadi satu dalam *cluster* [1].

Langkah-langkah perhitungan untuk mengaplikasikan optimasi dengan menggunakan algoritma *K-Means*: [1]

- a) Tentukan jumlah *cluster* (k) yang terdapat pada *dataset*
- b) Tentukan titik pusat (*centroid*) secara acak pada langkah awal
- c) Hitung setiap jarak terdekat data dengan *centroid*. Dengan rumus dibawah ini:

$$De = \sqrt{(x_i - y_i)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:  
 De = *Euclidean Distance*  
 (x) = koordinat objek  
 (y) = koordinat *centroid*  
 i = banyaknya objek

- d) Hitung lagi titik *cluster* dengan anggota *cluster* yang saat ini. Titik *cluster* merupakan rata-rata dari seluruh data dalam sebuah *cluster*. Dapat dihitung menggunakan rumus:

$$c_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^P x_{ij}}{P} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:  
 X<sub>ij</sub> = *cluster* ke-n  
 P = banyaknya anggota *cluster* ke-n

- e) Hitung lagi tiap objek dengan titik *Cluster (Centroid* baru). Bila perhitungan kelompok tidak terjadi perubahan lagi, maka perhitungan *Clustering* dinyatakan selesai. Namun bila perhitungan kelompok masih terjadi perubahan, maka perhitungan dilakukan lagi seperti langkah ke-c sampai anggota *Cluster* tidak terjadi perpindahan lagi.

E. Clustering

*Clustering* merupakan sebuah proses untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa *cluster* atau kelompok sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar *cluster* memiliki kemiripan yang minimum [9].

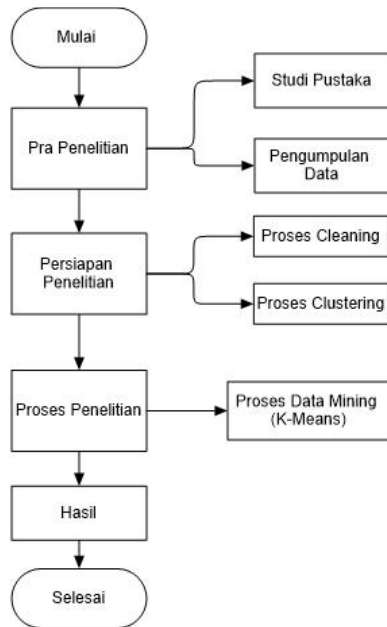
Teknik *Clustering* K-Means merupakan salah satu prosedur dalam pemecahan masalah *clustering* sederhana yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*). Misalkan D adalah sebuah dataset dari n objek, dan k adalah jumlah *cluster* yang akan dibentuk, algoritma partisi mengatur objek-objek tersebut ke dalam partisi k (k ≤ n), di mana setiap partisi menggambarkan sebuah *cluster*. Setiap *cluster* dibentuk untuk mengoptimalkan kriteria partisi, seperti fungsi perbedaan berdasarkan jarak, sehingga objek-objek di dalam sebuah *cluster* adalah mirip, sedangkan objek-objek pada cluster yang

tidak selaras adalah tidak seperti dalam hal atribut dataset [10].

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Alur Penelitian

Beberapa tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian ini untuk memperoleh data yang diperlukan sebagai bahan penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Alur penelitian

#### 1. Tahap Pra Penelitian

Tahapan ini menjelaskan tentang proses awal penelitian yang dilakukan yaitu:

##### a. Studi Pustaka

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui atau mengidentifikasi permasalahan yang sedang terjadi pada permasalahan penyebaran covid-19 di Kota Cirebon.

##### b. Pengumpulan Data

Tahapan ini dilakukan dengan cara melakukan beberapa kajian pustaka seperti mengumpulkan dan mempelajari buku-buku referensi, artikel, dan jurnal yang memuat tentang pembahasan serupa. Sedangkan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah penyebaran covid-19 yang melanda beberapa kelurahan yang terletak di Kota Cirebon.

Tabel 1. Data Kelurahan Kota Cirebon

No	Kelurahan	Kecamatan	Ke	S	T
1	Kejaksaan	Kejaksan	9	5	32
2	Kesenden		10	4	105
3	Kebon Baru		0	1	70
4	Sukapura		165	1	45

5	Kesambi	Kesambi	130	41	52
6	Sunyaragi		34	2	69
7	Karyamula		141	7	246
8	Drajat		141	72	136
9	Pekiringan	Pekalipan	12	4	164
10	Pekalipan		43	2	53
11	Jagasatru		10	0	4
12	Pulasaren		13	5	28
13	Pekalangan	Lemahwung kuk	30	0	35
14	Lemahwung kuk		7	0	29
15	Kesepuhan		6	1	34
16	Pegambiran		64	12	25
17	Panjunan	Harjamukti	16	0	25
18	Harjamukti		21	0	91
19	Kalijaga		5	0	22
20	Argasunya		2	0	45
21	Kecapi	Larangan	51	0	148
22	Larangan		53	22	92

#### 2. Tahap Persiapan Penelitian

Tahapan ini menjelaskan tentang persiapan penelitian yang dilakukan yaitu:

##### a. Proses Cleaning

Proses dimana data yang sudah diperoleh dilakukan *cleaning* dan *selection* data, *preprocessing* data adalah dimana data diolah dan diseleksi untuk menghapus noise, missing value, dan data yang tidak konsisten. Sehingga data tersebut dapat digunakan dalam perhitungan *clustering* dengan *k-means*.

##### b. Proses Clustering

Proses ini dilakukan dengan cara mengelompokkan *record* data pada kriteria tertentu, hasil *clustering* diberikan kepada pengguna untuk memberikan gambaran tentang apa yang terjadi pada data pusat.

#### 3. Tahap Proses Penelitian

Tahapan ini dilakukan setelah data yang diperoleh sudah lengkap. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perhitungan algoritma K-Means.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data yang dilakukan penelitian ini berasal dari gugus tugas covid-19 Kota Cirebon. Atribut yang digunakan dalam penelitian ini adalah kontak erat, suspek, dan terkonfirmasi dan jumlah *cluster* yang digunakan sebanyak 3 (tiga) *cluster* yaitu C1=Rendah, C2=Sedang, dan C3=Tinggi.

Tabel 2. Dataset penyebaran covid-19 Kota Cirebon perKelurahan (sumber: covid19.cirebonkota.go.id tanggal 5 Juli 2021)

No	Kelurahan	KE	S	T
1	Kejaksaan	9	5	32
2	Kesenden	10	4	105
3	Kebon Baru	0	1	70
4	Sukapura	165	1	45

5	Kesambi	130	41	52
6	Sunyaragi	34	2	69
7	Karyamula	141	7	246
8	Drajat	141	72	136
9	Pekiringan	12	4	164
10	Pekalipan	43	2	53
11	Jagasatru	10	0	4
12	Pulasaren	13	5	28
13	Pekalangan	30	0	35
14	Lemahwungkuk	7	0	29
15	Kesepuhan	6	1	34
16	Pegambiran	64	12	25
17	Panjunan	16	0	25
18	Harjamukti	21	0	91
19	Kalijaga	5	0	22
20	Argasunya	2	0	45
21	Kecapi	51	0	148
22	Larangan	53	22	92

A. Perhitungan menggunakan *K-Means*

Proses perhitungan *K-Means* yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Iterasi ke-1

- 1) Menentukan titik pusat awal atau *centroid* secara acak.

Tabel 3. Titik awal *cluster*

Data ke-	Kelurahan	KE	S	T	Cluster
20	Argasunya	2	0	45	C1
10	Pekalipan	43	2	53	C2
4	Sukapura	165	1	45	C3

- 2) Menghitung jarak terdekat setiap data dengan *centroid*.

Hitung masing-masing *cluster* ke setiap titik pusat dengan menggunakan persamaan *eucledean distance*.

$$de = \sqrt{(x_i - y_i)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2}$$

$$C_{11} = \sqrt{(9 - 165)^2 + (5 - 1)^2 + (32 - 45)^2} = 156,59$$

$$C_{12} = \sqrt{(10 - 165)^2 + (4 - 1)^2 + (105 - 45)^2} = 166,23$$

$$C_{13} = \sqrt{(0 - 165)^2 + (1 - 1)^2 + (70 - 165)^2} = 166,88$$

.....

$$C_{122} = \sqrt{(53 - 165)^2 + (22 - 1)^2 + (92 - 45)^2} = 123,23$$

$$C_{21} = \sqrt{(9 - 43)^2 + (5 - 2)^2 + (32 - 53)^2} = 40,07$$

$$C_{22} = \sqrt{(10 - 43)^2 + (4 - 2)^2 + (105 - 53)^2} = 61,62$$

$$C_{23} = \sqrt{(0 - 43)^2 + (1 - 2)^2 + (70 - 53)^2} = 46,23$$

....

$$C_{222} = \sqrt{(53 - 43)^2 + (22 - 2)^2 + (92 - 53)^2} = 44,96$$

$$C_{31} = \sqrt{(9 - 2)^2 + (5 - 0)^2 + (32 - 45)^2} = 15,56$$

$$C_{31} = \sqrt{(10 - 2)^2 + (4 - 0)^2 + (105 - 45)^2} = 60,66$$

$$C_{33} = \sqrt{(0 - 2)^2 + (1 - 0)^2 + (70 - 45)^2} = 25,09$$

.....

$$C_{322} = \sqrt{(53 - 2)^2 + (22 - 0)^2 + (92 - 45)^2} = 72,76$$

- 3) Melakukan pengelompokkan berdasarkan *cluster*.

Tabel 4. Jarak dengan titik pusat awal

No	Kelurahan	Jarak ke <i>centroid</i>			Kelompok Data
		C1	C2	C3	
1	Kejaksanaan	<b>15,56</b>	40,07	156,59	<b>C1</b>
2	Kesenden	<b>60,66</b>	61,62	166,23	<b>C1</b>
3	Kebon Baru	<b>25,09</b>	46,23	166,88	<b>C1</b>
4	Sukapura	163,00	122,27	<b>0</b>	<b>C3</b>
5	Kesambi	134,59	<b>95,37</b>	53,61	<b>C2</b>
6	Sunyaragi	55,26	<b>53,76</b>	138,52	<b>C2</b>
7	Karyamula	244,48	216,51	<b>202,52</b>	<b>C3</b>
8	Drajat	181,07	146,26	<b>117,89</b>	<b>C3</b>
9	Pekiringan	119,49	<b>115,26</b>	193,85	<b>C2</b>
10	Pekalipan	41,82	<b>0</b>	122,27	<b>C2</b>
11	Jagasatru	<b>41,77</b>	59,11	160,33	<b>C1</b>
12	Pulasaren	<b>20,86</b>	39,17	153	<b>C1</b>
13	Pekalangan	29,73	<b>22,23</b>	135,37	<b>C2</b>
14	Lemahwungkuk	<b>16,76</b>	43,31	158,81	<b>C1</b>
15	Kesepuhan	<b>11,75</b>	41,60	159,38	<b>C1</b>
16	Pegambiran	66,24	<b>36,40</b>	103,55	<b>C2</b>
17	Panjunan	<b>24,41</b>	38,95	150,34	<b>C1</b>
18	Harjamukti	49,77	<b>43,96</b>	151,17	<b>C2</b>
19	Kalijaga	<b>23,19</b>	49,08	161,65	<b>C1</b>
20	Argasunya	<b>0</b>	41,82	163	<b>C1</b>
21	Kecapi	114,06	<b>95,36</b>	153,64	<b>C2</b>
22	Larangan	72,76	<b>44,96</b>	123,26	<b>C2</b>

Setelah data dikelompokkan pada perhitungan iterasi awal dengan hasil C1=10, C2=9, dan C3=3, maka langkah selanjutnya yaitu membentuk titik pusat baru untuk melakukan perhitungan iterasi kedua.

2. Iterasi ke-2

- 1) Menentukan titik pusat awal atau *centroid* kembali yaitu dengan cara menghitung nilai *centroid* baru di masing-masing *cluster* dengan rumus sebagai berikut:

$$C_{1KE} = \frac{(KE_1 + KE_2 + KE_3 + KE_{11} + KE_{12} + KE_{14} + KE_{15} + KE_{17} + KE_{19} + KE_{20})}{10} = 149$$

$$C_{1S} = \frac{(S_1 + S_2 + S_3 + S_{11} + S_{12} + S_{14} + S_{15} + S_{17} + S_{19} + S_{20})}{10} = 26,6$$

$$C_{1T} = \frac{(T_1 + T_2 + T_3 + T_{11} + T_{12} + T_{14} + T_{15} + T_{17} + T_{19} + T_{20})}{10} = 142,3$$

$$C_{2KE} = \frac{(KE_5 + KE_6 + KE_9 + KE_{10} + KE_{13} + KE_{16} + KE_{18} + KE_{21} + KE_{22})}{9} = 48,67$$

$$C_{2S} = \frac{(S_5 + S_6 + S_9 + S_{10} + S_{13} + S_{16} + S_{18} + S_{21} + S_{22})}{9} = 9,22$$

$$C_{2T} = \frac{(T_5 + T_6 + T_9 + T_{10} + T_{13} + T_{16} + T_{18} + T_{21} + T_{22})}{9} = 73,33$$

$$C_{3KE} = \frac{(KE_4 + KE_7 + KE_8)}{3} = 7,8$$

$$C_{3S} = \frac{(S_4 + S_7 + S_8)}{3} = 1,6$$

$$C_{3T} = \frac{(T_4 + T_7 + T_8)}{3} = 39,4$$

Sehingga diperoleh titik awal atau *centroid* baru

Tabel 5. *Centroid* baru Iterasi 2

cluster	KE	S	T
C1	149	26,6	142,3
C2	48,67	9,22	73,33
C3	7,8	1,6	39,4

- Menghitung kembali jarak terdekat setiap data dengan *centroid* baru seperti perhitungan pada langkah ke 2
- Melakukan pengelompokkan berdasarkan *cluster* perhitungan iterasi ke 2.

Tabel 6. Jarak dengan titik pusat Iterasi 2

No	Kelurahan	Jarak ke <i>centroid</i>			Kelompok Data
		C1	C2	C3	
1	Kejaksanaan	<b>8.23</b>	57.443	179,56	C1
2	Kesenden	65.68	<b>50.251</b>	145,7	C2
3	Kebon Baru	<b>31.58</b>	49.469	167,61	C1
4	Sukapura	157.30	120.02	<b>101,92</b>	C3
5	Kesambi	129.01	<b>89.889</b>	93,42	C2
6	Sunyaragi	39.53	<b>16.913</b>	138,6	C2
7	Karyamula	245.87	195.82	<b>105,82</b>	C3
8	Drajat	178.97	128.04	<b>46,47</b>	C3
9	Pekiringan	124.69	<b>97.94</b>	140,54	C2
10	Pekalipan	37.74	<b>22.31</b>	140,8	C2
11	Jagasatru	<b>35.50</b>	79.92	197,91	C1
12	Pulasaren	<b>12.98</b>	57.836	178,99	C1
13	Pekalangan	<b>22.69</b>	43.623	162,46	C1
14	Lemahwung kuk	<b>10.55</b>	61.535	183,63	C1
15	Kesepuhan	<b>5.72</b>	58.61	181,23	C1
16	Pegambiran	58.94	<b>50.783</b>	145,63	C2
17	Panjunan	<b>16.65</b>	59.062	179,35	C1
18	Harjamukti	53.28	<b>34.097</b>	140,46	C2
19	Kalijaga	<b>17.69</b>	68.022	189,54	C1
20	Argasunya	<b>8.22</b>	55.368	178,31	C1
21	Kecapi	116.88	<b>75.27</b>	101,72	C2
22	Larangan	72.29	<b>23.032</b>	108,5	C2

Hasil perhitungan iterasi ke 2 didapatkan data C1=10, C2=9, dan C3=3, karena nilai *centroid* masih berubah, maka langkah selanjutnya yaitu membentuk titik pusat baru untuk melakukan perhitungan iterasi ke-3.

3. Iterasi ke-3

- Menentukan titik pusat awal atau *centroid* baru

Tabel 7. *Centroid* baru Iterasi 3

cluster	KE	S	T
C1	149	26,6	142,3
C2	48,67	9,67	88,78
C3	9,8	1,2	32,4

- Menghitung jarak terdekat setiap data dengan *centroid*
- Melakukan pengelompokkan berdasarkan *cluster*

perhitungan iterasi ke 3

Tabel 8. Hasil pengelompokkan Iterasi 3

No	Kelurahan	Jarak ke <i>centroid</i>			Kelompok Data
		C1	C2	C3	
1	Kejaksanaan	<b>3.90</b>	68.173	179.56	<b>C1</b>
2	Kesenden	72.65	<b>40.292</b>	145.7	<b>C2</b>
3	Kebon Baru	<b>38.85</b>	50.841	167.61	<b>C1</b>
4	Sukapura	155.71	126.68	<b>101.92</b>	<b>C3</b>
5	Kesambi	128.12	96.519	<b>93.416</b>	<b>C3</b>
6	Sunyaragi	43.88	<b>24.593</b>	138.6	<b>C2</b>
7	Karyamula	250.74	183.48	<b>105.82</b>	<b>C3</b>
8	Drajat	181.54	122.7	<b>46.467</b>	<b>C3</b>
9	Pekiringan	131.65	<b>82.927</b>	140.54	C2
10	Pekalipan	39.08	<b>36.752</b>	140.8	C2
11	Jagasatru	<b>28.43</b>	92.784	197.91	C1
12	Pulasaren	<b>6.64</b>	69.529	178.99	C1
13	Pekalangan	<b>20.40</b>	57.061	162.46	C1
14	Lemahwung kuk	<b>4.56</b>	72.268	183.63	C1
15	Kesepuhan	<b>4.13</b>	68.64	181.23	C1
16	Pegambiran	<b>55.76</b>	66.191	145.63	C1
17	Panjunan	<b>9.73</b>	71.33	179.35	C1
18	Harjamukti	59.67	<b>27.309</b>	140.46	C2
19	Kalijaga	<b>11.52</b>	79.186	189.54	C1
20	Argasunya	<b>14.87</b>	63.129	178.31	C1
21	Kecapi	122.73	<b>60.179</b>	101.72	C2
22	Larangan	76.49	<b>14.334</b>	108.5	C2

Hasil perhitungan iterasi ke 3 didapatkan data C1=11, C2=7, dan C3=4, karena nilai *centroid* masih berubah, maka langkah selanjutnya yaitu membentuk titik pusat baru untuk melakukan perhitungan iterasi ke-4.

4. Iterasi ke-4

- Menentukan titik pusat awal atau *centroid* kembali

Tabel 9. *Centroid* baru Iterasi 4

cluster	KE	S	T
C1	144,25	30,25	119,75
C2	32	4,86	103,143
C3	14,73	2,18	31,73

- Menghitung jarak terdekat setiap data dengan *centroid*
- Melakukan pengelompokkan berdasarkan *cluster* perhitungan iterasi ke 4

Tabel 10. Hasil pengelompokkan Iterasi 4

No	Kelurahan	Jarak ke <i>centroid</i>			Kelompok Data
		C1	C2	C3	
1	Kejaksanaan	<b>6.38</b>	74.768	163.19	<b>C1</b>
2	Kesenden	73.45	<b>22.095</b>	137.59	<b>C2</b>
3	Kebon Baru	<b>41.03</b>	46.231	155.37	<b>C1</b>
4	Sukapura	150.86	145.2	<b>82.908</b>	<b>C3</b>
5	Kesambi	123.31	116.3	<b>70.062</b>	<b>C3</b>

6	Sunyaragi	41.96	<b>34.321</b>	124.61	<b>C2</b>	15	Kesepuhan	<b>11.16</b>	81.296	165.29	<b>C1</b>																																																																																																																																												
7	Karyamula	248.76	179.7	<b>128.41</b>	<b>C3</b>	16	Pegambiran	<b>48.68</b>	93.12	125.5	<b>C1</b>																																																																																																																																												
8	Drajat	178.02	132.17	<b>44.919</b>	<b>C3</b>	17	Panjunan	<b>8.83</b>	87.815	162.3	<b>C1</b>																																																																																																																																												
9	Pekiringan	132.31	<b>64.065</b>	141.91	<b>C2</b>	18	Harjamukti	57.67	<b>23.081</b>	130.12	<b>C2</b>																																																																																																																																												
10	Pekalipan	<b>35.38</b>	51.415	124.52	<b>C1</b>	19	Kalijaga	<b>16.82</b>	93.124	172.8	<b>C1</b>																																																																																																																																												
11	Jagasatru	<b>28.21</b>	101.67	179.82	<b>C1</b>	20	Argasunya	<b>19.09</b>	72.416	163.52	<b>C1</b>																																																																																																																																												
12	Pulasaren	<b>4.98</b>	77.508	162.12	<b>C1</b>	21	Kecapi	119.43	<b>42.364</b>	102.02	<b>C2</b>																																																																																																																																												
13	Pekalangan	<b>15.77</b>	68.345	145.43	<b>C1</b>	22	Larangan	71.45	<b>34.342</b>	95.732	<b>C2</b>																																																																																																																																												
14	Lemahwung kuk	<b>8.48</b>	78.395	167.3	<b>C1</b>	Hasil perhitungan iterasi ke 5 didapatkan data C1=13, C2=5, dan C3=4, karena nilai <i>centroid</i> masih berubah, maka langkah selanjutnya yaitu membentuk titik pusat baru untuk melakukan perhitungan iterasi ke-6.																																																																																																																																																	
15	Kesepuhan	<b>9.09</b>	73.97	165.29	<b>C1</b>	6. Iterasi ke-6																																																																																																																																																	
16	Pegambiran	<b>50.69</b>	84.743	125.5	<b>C1</b>	1) Menentukan titik pusat awal atau <i>centroid</i> kembali																																																																																																																																																	
17	Panjunan	<b>7.18</b>	79.912	162.3	<b>C1</b>	Tabel 13. <i>Centroid</i> baru Iterasi 6																																																																																																																																																	
18	Harjamukti	59.64	<b>17.089</b>	130.12	<b>C2</b>	<table border="1"> <thead> <tr><th>cluster</th><th>KE</th><th>S</th><th>T</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>C1</td><td>144,25</td><td>30,25</td><td>119,75</td></tr> <tr><td>C2</td><td>29,4</td><td>6</td><td>120</td></tr> <tr><td>C3</td><td>18,38</td><td>2,15</td><td>36,23</td></tr> </tbody> </table>					cluster	KE	S	T	C1	144,25	30,25	119,75	C2	29,4	6	120	C3	18,38	2,15	36,23																																																																																																																													
cluster	KE	S	T																																																																																																																																																				
C1	144,25	30,25	119,75																																																																																																																																																				
C2	29,4	6	120																																																																																																																																																				
C3	18,38	2,15	36,23																																																																																																																																																				
19	Kalijaga	<b>13.92</b>	85.655	172.8	<b>C1</b>	2) Menghitung jarak terdekat setiap data dengan <i>centroid</i>																																																																																																																																																	
20	Argasunya	<b>18.52</b>	65.606	163.52	<b>C1</b>	3) Melakukan pengelompokkan berdasarkan <i>cluster</i>																																																																																																																																																	
21	Kecapi	121.82	<b>48.957</b>	102.02	<b>C2</b>	Tabel 14. Hasil pengelompokkan Iterasi 6																																																																																																																																																	
22	Larangan	74.09	<b>29.309</b>	95.732	<b>C2</b>	<table border="1"> <thead> <tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Kelurahan</th><th colspan="3">Jarak ke <i>centroid</i></th><th rowspan="2">Kelompok Data</th></tr> <tr><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Kejaksanaan</td><td><b>10.68</b></td><td>90.339</td><td>163.19</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>2</td><td>Kesenden</td><td>69.303</td><td><b>24.604</b></td><td>137.59</td><td><b>C2</b></td></tr> <tr><td>3</td><td>Kebon Baru</td><td><b>38.47</b></td><td>58.218</td><td>155.37</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>4</td><td>Sukapura</td><td>146.88</td><td>155.04</td><td><b>82.908</b></td><td><b>C3</b></td></tr> <tr><td>5</td><td>Kesambi</td><td>119.23</td><td>126.37</td><td><b>70.062</b></td><td><b>C3</b></td></tr> <tr><td>6</td><td>Sunyaragi</td><td><b>36.29</b></td><td>51.363</td><td>124.61</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>7</td><td>Karyamula</td><td>243.02</td><td>168.32</td><td><b>128.41</b></td><td><b>C3</b></td></tr> <tr><td>8</td><td>Drajat</td><td>172.82</td><td>130.64</td><td><b>44.919</b></td><td><b>C3</b></td></tr> <tr><td>9</td><td>Pekiringan</td><td>127.94</td><td><b>47.358</b></td><td>141.91</td><td><b>C2</b></td></tr> <tr><td>10</td><td>Pekalipan</td><td><b>29.78</b></td><td>68.483</td><td>124.52</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>11</td><td>Jagasatru</td><td><b>33.37</b></td><td>117.76</td><td>179.82</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>12</td><td>Pulasaren</td><td><b>10.24</b></td><td>93.456</td><td>162.12</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>13</td><td>Pekalangan</td><td><b>11.88</b></td><td>85.214</td><td>145.43</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>14</td><td>Lemahwung kuk</td><td><b>13.66</b></td><td>93.908</td><td>167.3</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>15</td><td>Kesepuhan</td><td><b>12.64</b></td><td>89.267</td><td>165.29</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>16</td><td>Pegambiran</td><td><b>47.99</b></td><td>101.28</td><td>125.5</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>17</td><td>Panjunan</td><td><b>11.68</b></td><td>96.128</td><td>162.3</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>18</td><td>Harjamukti</td><td>54.87</td><td><b>30.782</b></td><td>130.12</td><td><b>C2</b></td></tr> <tr><td>19</td><td>Kalijaga</td><td><b>19.65</b></td><td>101.17</td><td>172.8</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>20</td><td>Argasunya</td><td><b>18.71</b></td><td>80.073</td><td>163.52</td><td><b>C1</b></td></tr> <tr><td>21</td><td>Kecapi</td><td>116.45</td><td><b>35.869</b></td><td>102.02</td><td><b>C2</b></td></tr> <tr><td>22</td><td>Larangan</td><td>68.57</td><td><b>39.962</b></td><td>95.732</td><td><b>C2</b></td></tr> </tbody> </table>					No	Kelurahan	Jarak ke <i>centroid</i>			Kelompok Data	C1	C2	C3	1	Kejaksanaan	<b>10.68</b>	90.339	163.19	<b>C1</b>	2	Kesenden	69.303	<b>24.604</b>	137.59	<b>C2</b>	3	Kebon Baru	<b>38.47</b>	58.218	155.37	<b>C1</b>	4	Sukapura	146.88	155.04	<b>82.908</b>	<b>C3</b>	5	Kesambi	119.23	126.37	<b>70.062</b>	<b>C3</b>	6	Sunyaragi	<b>36.29</b>	51.363	124.61	<b>C1</b>	7	Karyamula	243.02	168.32	<b>128.41</b>	<b>C3</b>	8	Drajat	172.82	130.64	<b>44.919</b>	<b>C3</b>	9	Pekiringan	127.94	<b>47.358</b>	141.91	<b>C2</b>	10	Pekalipan	<b>29.78</b>	68.483	124.52	<b>C1</b>	11	Jagasatru	<b>33.37</b>	117.76	179.82	<b>C1</b>	12	Pulasaren	<b>10.24</b>	93.456	162.12	<b>C1</b>	13	Pekalangan	<b>11.88</b>	85.214	145.43	<b>C1</b>	14	Lemahwung kuk	<b>13.66</b>	93.908	167.3	<b>C1</b>	15	Kesepuhan	<b>12.64</b>	89.267	165.29	<b>C1</b>	16	Pegambiran	<b>47.99</b>	101.28	125.5	<b>C1</b>	17	Panjunan	<b>11.68</b>	96.128	162.3	<b>C1</b>	18	Harjamukti	54.87	<b>30.782</b>	130.12	<b>C2</b>	19	Kalijaga	<b>19.65</b>	101.17	172.8	<b>C1</b>	20	Argasunya	<b>18.71</b>	80.073	163.52	<b>C1</b>	21	Kecapi	116.45	<b>35.869</b>	102.02	<b>C2</b>	22	Larangan	68.57	<b>39.962</b>	95.732	<b>C2</b>
No	Kelurahan	Jarak ke <i>centroid</i>			Kelompok Data																																																																																																																																																		
		C1	C2	C3																																																																																																																																																			
1	Kejaksanaan	<b>10.68</b>	90.339	163.19	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
2	Kesenden	69.303	<b>24.604</b>	137.59	<b>C2</b>																																																																																																																																																		
3	Kebon Baru	<b>38.47</b>	58.218	155.37	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
4	Sukapura	146.88	155.04	<b>82.908</b>	<b>C3</b>																																																																																																																																																		
5	Kesambi	119.23	126.37	<b>70.062</b>	<b>C3</b>																																																																																																																																																		
6	Sunyaragi	<b>36.29</b>	51.363	124.61	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
7	Karyamula	243.02	168.32	<b>128.41</b>	<b>C3</b>																																																																																																																																																		
8	Drajat	172.82	130.64	<b>44.919</b>	<b>C3</b>																																																																																																																																																		
9	Pekiringan	127.94	<b>47.358</b>	141.91	<b>C2</b>																																																																																																																																																		
10	Pekalipan	<b>29.78</b>	68.483	124.52	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
11	Jagasatru	<b>33.37</b>	117.76	179.82	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
12	Pulasaren	<b>10.24</b>	93.456	162.12	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
13	Pekalangan	<b>11.88</b>	85.214	145.43	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
14	Lemahwung kuk	<b>13.66</b>	93.908	167.3	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
15	Kesepuhan	<b>12.64</b>	89.267	165.29	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
16	Pegambiran	<b>47.99</b>	101.28	125.5	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
17	Panjunan	<b>11.68</b>	96.128	162.3	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
18	Harjamukti	54.87	<b>30.782</b>	130.12	<b>C2</b>																																																																																																																																																		
19	Kalijaga	<b>19.65</b>	101.17	172.8	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
20	Argasunya	<b>18.71</b>	80.073	163.52	<b>C1</b>																																																																																																																																																		
21	Kecapi	116.45	<b>35.869</b>	102.02	<b>C2</b>																																																																																																																																																		
22	Larangan	68.57	<b>39.962</b>	95.732	<b>C2</b>																																																																																																																																																		

Hasil perhitungan iterasi ke 4 didapatkan data C1=12, C2=6, dan C3=4, karena nilai *centroid* masih berubah, maka langkah selanjutnya yaitu membentuk titik pusat baru untuk melakukan perhitungan iterasi ke-5.

- Menentukan titik pusat awal atau *centroid* kembali
- Menghitung jarak terdekat setiap data menggunakan *centroid*
- Melakukan pengelompokkan berdasarkan *cluster* perhitungan iterasi ke 5

Tabel 12. Hasil pengelompokkan Iterasi 5

No	Kelurahan	Jarak ke <i>centroid</i>			Kelompok Data
		C1	C2	C3	
1	Kejaksanaan	<b>8.69</b>	82.27	163.19	<b>C1</b>
2	Kesenden	71.87	<b>21.23</b>	137.59	<b>C2</b>
3	Kebon Baru	<b>40.32</b>	51.488	155.37	<b>C1</b>
4	Sukapura	148.37	150.4	<b>82.908</b>	<b>C3</b>
5	Kesambi	120.83	121.57	<b>70.062</b>	<b>C3</b>
6	Sunyaragi	<b>39.32</b>	42.803	124.61	<b>C1</b>
7	Karyamula	246.04	174.29	<b>128.41</b>	<b>C3</b>
8	Drajat	175.32	131.64	<b>44.919</b>	<b>C3</b>
9	Pekiringan	130.61	<b>55.57</b>	141.91	<b>C2</b>
10	Pekalipan	<b>32.43</b>	59.984	124.52	<b>C1</b>
11	Jagasatru	<b>30.41</b>	109.51	179.82	<b>C1</b>
12	Pulasaren	<b>7.413</b>	85.247	162.12	<b>C1</b>
13	Pekalangan	<b>13.18</b>	76.686	145.43	<b>C1</b>
14	Lemahwung kuk	<b>11.25</b>	85.857	167.3	<b>C1</b>

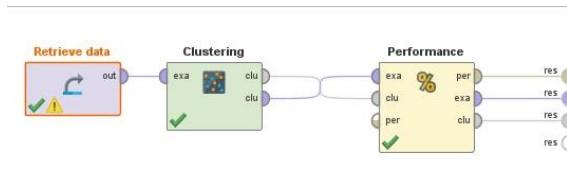
No	Kelurahan	Jarak ke <i>centroid</i>			Kelompok Data
		C1	C2	C3	
1	Kejaksanaan	<b>10.68</b>	90.339	163.19	<b>C1</b>
2	Kesenden	69.303	<b>24.604</b>	137.59	<b>C2</b>
3	Kebon Baru	<b>38.47</b>	58.218	155.37	<b>C1</b>
4	Sukapura	146.88	155.04	<b>82.908</b>	<b>C3</b>
5	Kesambi	119.23	126.37	<b>70.062</b>	<b>C3</b>
6	Sunyaragi	<b>36.29</b>	51.363	124.61	<b>C1</b>
7	Karyamula	243.02	168.32	<b>128.41</b>	<b>C3</b>
8	Drajat	172.82	130.64	<b>44.919</b>	<b>C3</b>
9	Pekiringan	127.94	<b>47.358</b>	141.91	<b>C2</b>
10	Pekalipan	<b>29.78</b>	68.483	124.52	<b>C1</b>
11	Jagasatru	<b>33.37</b>	117.76	179.82	<b>C1</b>
12	Pulasaren	<b>10.24</b>	93.456	162.12	<b>C1</b>
13	Pekalangan	<b>11.88</b>	85.214	145.43	<b>C1</b>
14	Lemahwung kuk	<b>13.66</b>	93.908	167.3	<b>C1</b>
15	Kesepuhan	<b>12.64</b>	89.267	165.29	<b>C1</b>
16	Pegambiran	<b>47.99</b>	101.28	125.5	<b>C1</b>
17	Panjunan	<b>11.68</b>	96.128	162.3	<b>C1</b>
18	Harjamukti	54.87	<b>30.782</b>	130.12	<b>C2</b>
19	Kalijaga	<b>19.65</b>	101.17	172.8	<b>C1</b>
20	Argasunya	<b>18.71</b>	80.073	163.52	<b>C1</b>
21	Kecapi	116.45	<b>35.869</b>	102.02	<b>C2</b>
22	Larangan	68.57	<b>39.962</b>	95.732	<b>C2</b>

Hasil perhitungan iterasi ke 6 didapatkan data C1=13, C2=5, dan C3=4, karena nilai *centroid* sama atau tidak berubah, maka proses perhitungan clustering selesai. Sehingga

hasil akhir penyebaran virus corona di Kota Cirebon sudah didapatkan yaitu Tingkat rendah (C1) sebanyak 13 Kelurahan, Tingkat sedang (C2) sebanyak 5 Kelurahan dan Tingkat tinggi (C3) sebanyak 4 Kelurahan.

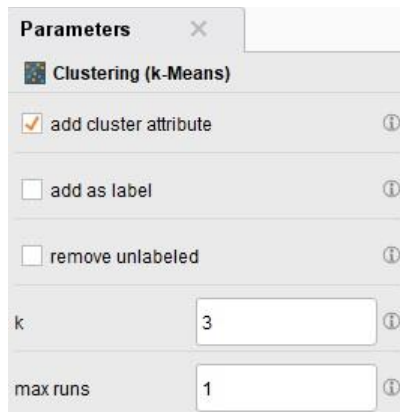
**B. Implementasi RapidMiner**

Perhitungan dengan aplikasi Rapidminer dilakukan untuk menguji data penyebaran virus corona di Kota Cirebon. Proses pertama yang dilakukan adalah memasukkan data penyebaran covid-19 Kota Cirebon.



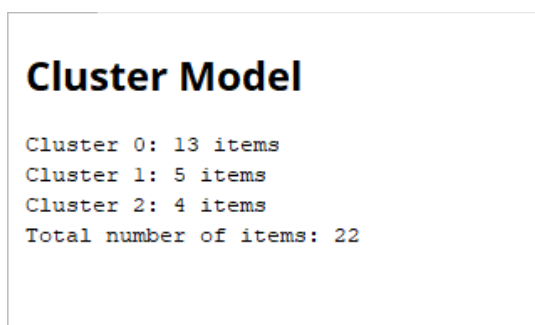
Gambar 2. Pemodelan perhitungan K-means pada Rapidminer

Setelah memasukkan data selanjutnya melakukan pengaturan parameter yang telah ditentukan jumlah clusternya yaitu 3 cluster,



Gambar 3. Pengaturan jumlah cluster

Setelah selesai pengaturan langkah selanjutnya adalah proses clustering k-means. Hasil perhitungan dengan aplikasi rapidminer didapatkan yaitu data tingkat rendah (C0) sebanyak 13 data, tingkat sedang (C1) sebanyak 5 data, dan tingkat tinggi (C2) sebanyak 4 data.



Gambar 4. Hasil perhitungan model cluster

**V. KESIMPULAN**

Hasil dari perhitungan algoritma k-means pada penyebaran yang disebabkan oleh virus corona di Kota Cirebon berdasarkan kriteria Kontak Erat (KE), Suspek (S), dan Terkonfirmasi (T), maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Data dihitung berdasarkan 3 cluster yaitu cluster tingkat rendah (C1), cluster tingkat sedang (C2), dan cluster tinggi (C3)
2. Daerah yang paling rawan (C3) dan butuh perhatian khusus atas tersebarnya covid-19 di Kota Cirebon adalah Kelurahan Sukapura, Kelurahan Kesambi, Kelurahan Karyamulya, dan Kelurahan Drajat. Hal ini memerlukan perhatian khusus dari Pemerintah Kota dalam menangani virus corona yang terjadi di Kota Cirebon.
3. Daerah tingkat sedang (C2) tersebarnya covid-19 adalah Kelurahan Kesenden, Kelurahan Pekiringan, Kelurahan Harjamukti, Kelurahan Kecapi, dan Kelurahan Larangan. Sedangkan 13 Kelurahan lainnya termasuk kedalam cluster tingkat rendah (C1).

**REFERENSI**

- [1] N. Dwitri, J. A. Tampubolon, S. Prayoga, F. Ilmi Zer, and D. Hartama, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Tingkat Kepuasan Pembelajaran Online Pada Masa Pandemi Covid-19 di Indonesia," *Jti (Jurnal Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 101–105, 2020.
- [2] D. P. Sari, "Implementasi Algoritma K-Means Dalam Menentukan Tingkat Penyebaran Pandemi Covid-19 Di Sumatera Barat," *CBIS J.*, vol. 01, pp. 50–56, 2021.
- [3] A. Solichin and K. Khairunnisa, "Klasterisasi Persebaran Virus Corona (Covid-19) Di DKI Jakarta Menggunakan Metode K-Means," *Fountain Informatics J.*, vol. 5, no. 2, p. 52, 2020, doi: 10.21111/fij.v5i2.4905.
- [4] Dahlia Winingsih *et al.*, "SIMBAS: Sistem Informasi Bantuan Jasa Pandemi Covid-19," *J. Sist. Cerdas*, vol. 3, no. 2, pp. 123–132, 2020, doi: 10.37396/jsc.v3i2.61.
- [5] S. Handoko, F. Fauziah, and E. T. E. Handayani, "Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Tingkat Penjualan Paket Data Telkomsel Menggunakan Metode K-Means Clustering," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 1, pp. 76–88, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i1.2677.
- [6] R. Adelina Hutasoit, I. Parlina, S. Tunas Bangsa Pematangsiantar, A. Tunas Bangsa Pematangsiantar, and J. A. Jendral Sudirman Blok No, "Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS) Penerapan Data Mining Dalam Mengelompokkan Jumlah Usaha Berdasarkan Provinsi Menggunakan K-Means Clustering," no. September, pp. 937–945, 2019, [Online]. Available: <http://www.bps.go.id>.
- [7] R. Yuliani, "Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi Penerapan Data Mining untuk Mengcluster Data Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma K- Means di Dusun Bagik Endep Sukumulia Timur Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi Pendahuluan masalah kemiskinan belum bis," vol. 4, no. 1, pp. 39–50, 2021.
- [8] G. Gustientiedina, M. H. Adiya, and Y. Desnelita, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 17–24, 2019, doi:

- 10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24.
- [9] K. Fatmawati and A. P. Windarto, "Data Mining: Penerapan Rapidminer Dengan K-Means Cluster Pada Daerah Terjangkit Demam Berdarah Dengue (Dbd) Berdasarkan Provinsi," *Comput. Eng. Sci. Syst. J.*, vol. 3, no. 2, p. 173, 2018, doi:
- 10.24114/cess.v3i2.9661.
- [10] P. A. Jusia and F. M. Irfan, "Clustering Data Untuk Rekomendasi Penentuan Jurusan Perguruan Tinggi Menggunakan Metode K-Means," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 3, pp. 75–84, 2019.