

IMPLEMENTATION OF THE K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM FOR THE COVID-19 VACCINATED VILLAGE IN THE UJUNG PADANG SUB-DISTRICT

Dewi Sinta Saputri^{*1}, Guntur Maha Putra², Mustika Fitri Larasati³

^{1,2,3}Program Studi Sitem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Royal Kisaran, Indonesia

Email: ¹dewisintasaputri11@gmail.com, ²igoenputra@gmail.com, ³bukmus.inaction@gmail.com

(Naskah masuk: 14 Februari 2022, Revisi : 21 Februari 2022, diterbitkan: 25 April 2022)

Abstract

The grouping of villages vaccinated against Covid-19 in Ujung Padang District will produce several village groups with the same characteristics in each group, but there is no technology that is capable of assisting the work of the sub-district office staff in grouping villages vaccinated against Covid-19. carry out data collection, as a submission for the next Covid-19 vaccination submission/request so that it is appropriate and can help make the Covid-19 vaccination program successful in Indonesia in sub-districts. This research method was carried out by applying data mining techniques and using the k-means clustering algorithm method. Tests were carried out using Microsoft Excel, rapidminer application, and PHP programming language with MySQL as the database. The results of this study were 3 clusters consisting of C1 at the village level vaccinated with the highest Covid-19, there are 2 nagori, C2 at the village level being vaccinated against Covid-19, while there are 12 nagori and C3 at the village level vaccinated with Covid-19, there were 6 nagori. This study concluded that the k-means clustering algorithm can be used to make it easier to classified the vaccinated villages of Covid-19 on Ujung Padang sub-district.

Keywords: Algorithm, Clustering, K-means, MySQL, PHP, Vaccination.

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK DESA TERVAKSINASI COVID-19 PADA KECAMATAN UJUNG PADANG

Abstrak

Pengelompokkan desa tervaksinasi Covid-19 di Kecamatan Ujung Padang akan menghasilkan beberapa kelompok desa dengan karakteristik yang sama pada setiap masing-masing kelompoknya, namun belum ada teknologi yang mumpuni untuk membantu pekerjaan staf Kantor Camat dalam mengelompokkan desa tervaksinasi Covid-19. Tujuan penelitian ini adalah untuk memudahkan dalam melakukan pendataan, sebagai acuan pengajuan/permintaan vaksinasi Covid-19 selanjutnya agar tepat sasaran serta dapat membantu mensukseskan program vaksinasi Covid-19 di Indonesia pada daerah kecamatan. Metode penelitian ini dilakukan menerapkan teknik *data mining* serta menggunakan metode algoritma *k-means clustering*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*, aplikasi *Rapidminer* dan bahasa pemrograman PHP dengan MySQL sebagai basis datanya. Hasil dari penelitian ini berupa 3 *cluster* yang terdiri dari C1 tingkat desa tervaksinasi Covid-19 tertinggi terdapat 2 nagori, C2 tingkat desa tervaksinasi Covid-19 sedang terdapat 12 nagori dan C3 tingkat desa tervaksinasi Covid-19 rendah terdapat 6 nagori. Penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa algoritma *k-means clustering* dapat digunakan untuk memudahkan clusterisasi desa tervaksinasi Covid -19 pada kecamatan Ujung Padang.

Kata kunci: Algoritma, Clusterisasi, K-means, MySQL, PHP, Vaksinasi.

1. PENDAHULUAN

Saat ini dunia tengah dilanda wabah penyakit baru yang diakibatkan oleh Virus SARS-Cov-2 atau yang disebut juga sebagai Virus Corona/Covid-19 [1]. Covid-19 berasal dari kota Wuhan, Hubei, Tiongkok dan diperkirakan terdeteksi pada 31 Desember 2019 [2], kemudian resmi dijadikan

sebagai pandemi dunia oleh WHO pada tanggal 11 Maret 2020 [3]. Penyebaran Covid-19 terus meluas hingga ke berbagai penjuru negara, salah satunya Indonesia. Di Indonesia sendiri kasus Covid-19 pertama terjadi pada 2 maret 2020. Berbagai upaya dilakukan untuk menghentikan penyebaran Covid-19 diantaranya yaitu gerakan 3M (memakai masker,

menjaga jarak, mencuci tangan menggunakan sabun) [4]. Pemerintah juga menerapkan beberapa kebijakan seperti *lockdown* (karantina wilayah), PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar), dan juga PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat). Bahkan upaya yang terbaru saat ini adalah vaksinasi Covid-19. Vaksinasi Covid-19 diklaim mampu mengurangi resiko terinfeksi Covid-19 [5]. Program vaksinasi Covid-19 pertama kali terjadi di Indonesia pada tanggal 13 Januari 2021 di Istana Merdeka [6]. Berdasarkan laman covid19.go.id mengemukakan bahwa data vaksinasi Covid-19 di Indonesia terus meningkat setiap harinya, pada tanggal 31 Desember ada sekitar 161.082.857 orang yang sudah di vaksinasi dosis 1, vaksinasi dosis 2 ada 113.666.327. Yang dapat menerima vaksin dimulai usia 6 tahun hingga lansia.

Dalam hal ini membuat gencar pemerintah melakukan berbagai cara demi kesuksesan program vaksinasi Covid-19 di Indonesia termasuk di berbagai daerah kecil seperti pada Kecamatan. Khususnya Kecamatan Ujung Padang yang merupakan salah satu Kecamatan yang ada di Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara, Kecamatan Ujung Padang memiliki 20 nagori atau kelurahan. Per tanggal 31 Desember 2021, total keseluruhan masyarakat yang sudah melakukan vaksinasi lengkap berada pada angka 17.294 dimana vaksinasi dosis 1 ada 25.359 orang, vaksinasi dosis 2 ada 17.294 orang. Data ini bersumber dari rekapan staf Kantor Camat bidang Tata Usaha yang fokus mengelola data vaksinasi Covid-19 pada Kecamatan Ujung Padang. Luasnya wilayah Kecamatan Ujung Padang memungkinkan perlunya sebuah pengelompokan desa tervaksinasi Covid-19.

Pengelompokan desa tervaksinasi Covid-19 akan menghasilkan beberapa kelompok desa yang sudah melakukan vaksinasi baik yang terbanyak maupun tersedikit. Namun sayangnya tidak ada sama sekali sistem cerdas yang membantu pekerjaan manusia dalam mengelompokkan desa tervaksinasi Covid-19 ini. Perekap dan pengelompokan masih dilakukan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan belum terintegrasi menggunakan *database*. Adanya teknologi yang mumpuni mampu membantu setiap pekerjaan yang dilakukan dengan cepat dan akurat terutama pada instansi pemerintah seperti Kantor Camat yang mempunyai banyak pekerjaan dan menampung begitu banyak data serta menyajikan berbagai informasi dengan jumlah besar [7]. Dalam melakukan setiap pekerjaan, individu staf Kantor Camat didorong untuk mengelola data masyarakat dengan benar, cepat dan teliti untuk mencapai hasil yang optimal tanpa mengurangi kualitas [8]. Data masyarakat yang berhasil dikelola dengan baik dan benar merupakan prinsip tata pemerintahan yang ideal.

Beberapa penelitian tentang penerapan algoritma *k-means clustering* telah banyak dilakukan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh

Untoro dkk (2016) dengan judul “Penerapan Metode *K-means Clustering* Data Covid-19 di Provinsi Jakarta”, persebaran data dapat digunakan sebagai informasi daerah-daerah yang memiliki jumlah kesembuhan tertinggi dan terendah untuk memberikan keputusan kepada pemerintah [8]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Goni dkk (2021) dengan judul “Implementasi *K-means* Dalam Pengelompokan Penyebaran Covid-19 di 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 [9]. *Data mining* merupakan pilihan tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pengelompokan data [10]. *Data mining* merupakan suatu rangkaian proses yang berguna untuk menggali nilai tambah berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual dari kumpulan data yang akan dijadikan sebuah informasi yang berguna [11]-[12].

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *k-means clustering* untuk mengelompokkan desa tervaksinasi Covid-19 pada Kecamatan Ujung Padang berdasarkan jumlah kasus vaksinasi Covid-19 dosis 1 dan dosis 2. Keluaran yang dihasilkan nantinya berupa *cluster* desa tervaksinasi Covid-19 dengan tingkat tertinggi, sedang, dan rendah. Hasil dari pengelompokan desa tervaksinasi Covid-19 ini nantinya ikut membantu kesuksesan program vaksinasi Covid-19 di Indonesia, memudahkan dalam melakukan pendataan, mempercepat waktu pekerjaan tanpa mengurangi kualitas kerja serta sebagai acuan/pengajuan vaksinasi selanjutnya yang akhirnya bisa dijadikan sebagai bahan penyuluhan oleh Satgas setempat

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Setiap proses yang dilakukan dengan menggunakan data berupa angka-angka dengan teknik statistik. Tahapan penelitian dapat dijelaskan terdiri dari pengumpulan dan analisis data.

2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi serta wawancara kepada pihak instansi bidang Tata Usaha yang fokus mengelola data tentang vaksinasi Covid-19 pada Kantor Camat Kecamatan Ujung Padang. Data yang diperoleh berupa nama nagori, jumlah vaksinasi Covid-19 dosis 1 dan dosis 2 pada per tanggal 31 Desember 2021.

2.2. Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses untuk mengolah data serta mengubah data menjadi suatu informasi yang didapatkan dengan cara mempelajari dan mengidentifikasi data yang diperlukan pada penelitian. Dalam tahap ini diterapkan teknik *data mining* untuk mengolah data dengan menerapkan metode algoritma *k-means clustering*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Clusterisasi Desa Vaksinasi

Clusterisasi desa vaksinasi Covid-19 pada Kecamatan Ujung Padang diimplementasikan dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan MySQL sebagai basis datanya. Proses pengujiannya dilakukan dengan cara menghitung manual menggunakan *Microsoft Excel*. Pembuktian dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Rapidminer*. Jumlah cluster yang digunakan dalam penelitian ini ada sebanyak 3 cluster yaitu C1, C2, dan C3. Data Desa vaksinasi Covid-19 pada kecamatan Ujung Padang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data desa vaksinasi covid-19 pada Kecamatan Ujung Padang

No	Nagori/Desa	Dosis 1	Dosis 2
1	Bangun Sordang	1413	681
2	Sordang Bolon	1148	834
3	Pagar Bosi	1410	986
4	Sordang Baru	668	394
5	Aek Gerger Sidodadi	1452	1219
6	Sayur Matinggi	1339	651
7	Pulo Pitu Marihat	1077	604
8	Siringan Ringan	1097	825
9	Dusun Ulu	1564	997
10	Banjar Hulu	751	596
11	Taratak Nagodang	848	603
12	Riah Naposo	957	610
13	Sei Merbau	1271	957
14	Huta Parik	1355	943
15	Tanjung Rapuan	1418	1136
16	Teluk Lopian	2011	1280

17	Ujung Padang	2263	2048
18	Rawa Masin	470	289
19	Tinjowan	1295	836
20	Kampung Lalang	1552	805

3.2. Penentuan *Centroid* Awal secara Acak

Berdasarkan Tabel 1 data vaksinasi Covid-19 dipilih 3 centroid secara acak yang masing-masing terdiri dari Teluk Lopian sebagai C1, Pagar Bosi sebagai C2, dan Banjar Hulu sebagai C3. Centroid awal yang telah dipilih dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Titik pusat *centroid* awal

Cluster	Dosis 1	Dosis 2
C1	2011	1280
C2	1410	986
C3	751	596

3.3. Perhitungan Jarak Data ke Titik Pusat Cluster

Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan *Euclidean Distance*. Persamaan *Euclidean Distance* dapat dilihat pada persamaan (1) [13]:

$$De = \sqrt{(x_i - y_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

De : *Euclidean Distance*

i : Banyaknya objek

(x, y) : Koordinat objek

(s, t) : Koordinat centroid

Hasil perhitungan ini disebut sebagai iterasi ke-1. Hasil dari iterasi ke-1 dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 diperoleh hasil iterasi ke-1 dengan C1 terdiri dari 2 nagori, C2 terdiri dari 12 nagori dan C3 terdiri dari 6 nagori. Selanjutnya menghitung titik pusat *centroid* baru berdasarkan nilai dari iterasi ke-1.

Tabel 3. Hasil iterasi ke-1

Nagori	C1	C2	C3	Jarak	Cluster
Bangun Sordang	846	305	667	305	C2
Sordang Bolon	971	303	463	303	C2
Pagar Bosi	669	0	766	0	C2
Sordang Baru	1609	949	218	218	C3
Aek Gerger Sidodadi	562	237	938	237	C2
Sayur Matinggi	920	342	591	342	C2
Pulo Pitu Marihat	1153	507	326	326	C3
Siringan Ringan	1021	352	415	352	C2
Dusun Ulu	529	154	907	154	C2
Banjar Hulu	1434	766	0	0	C3
Taratak Nagodang	1346	680	97	97	C3
Riah Naposo	1249	589	206	206	C3
Sei Merbau	807	142	633	142	C2
Huta Parik	737	70	697	70	C2
Tanjung Rapuan	610	150	858	150	C2
Teluk Lopian	0	669	1434	0	C1
Ujung Padang	808	1362	2096	808	C1
Rawa Masin	1832	1170	416	416	C3
Tinjowan	842	189	595	189	C2
Kampung Lalang	661	230	828	230	C2

3.4. Perhitungan Titik Pusat *Centroid* Baru

Perhitungan titik *centroid* baru tidak lagi dilakukan secara acak melainkan menggunakan persamaan (2) [13]:

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj} \quad (2)$$

Keterangan:

V_{ij} : *Centroid* rata-rata *cluster* ke-I untuk langkah ke-j

N_i : Jumlah anggota *cluster* ke-i

i, k : Indeks dari *cluster*

j : Indeks dari variabel

X_{kj} : Nilai data ke-k langkah ke-j untuk *cluster*

Nilai dari titik pusat *centroid* baru dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Titik pusat *centroid* baru

Cluster	Dosis 1	Dosis 2
C1	2137	1664
C2	1360	906
C3	795	516

Setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan *centroid* baru, maka selanjutnya menghitung ulang dengan nilai *centroid* baru yang telah ditentukan pada Tabel 4. Pada perhitungan ini tidak ditemukannya perubahan data dari iterasi ke-1 hingga iterasi ke-2 sehingga proses perhitungan iterasi dihentikan. Hasil dari iterasi ke-2 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil iterasi ke-2

Nagori	C1	C2	C3	Jarak	Cluster
Bangun Sordang	1221	231	639	231	C2
Sordang Bolon	1291	223	475	223	C2
Pagar Bosi	994	95	774	95	C2
Sordang Baru	1942	860	176	176	C3
Aek Gerger Sidodadi	817	327	962	327	C2
Sayur Matinggi	1290	256	560	256	C2
Pulo Pitu MARIHAT	1499	413	295	295	C3
Siringan Ringan Dusun Ulu	1336	275	432	275	C2
Banjari Hulu	1750	683	91	91	C3
Taratak Nagodang	1670	594	102	102	C3
Riah Naposo	1582	500	187	187	C3
Sei Merbau	1118	102	649	102	C2
Huta Parik	1064	37	704	37	C2
Tanjung Rapuan	892	237	879	237	C2
Teluk Lopian	404	751	1436	404	C1
Ujung Padang	404	1456	2122	404	C1
Rawa Masin	2161	1082	397	397	C3
Tinjowan	1181	95	593	95	C2
Kampung Lalang	1039	217	810	217	C2

Berdasarkan hasil iterasi ke-2 pada Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa *cluster* yang dihasilkan adalah C1 ada 2 nagori dengan tingkat desa tervaksinasi Covid-19 tertinggi, C2 ada 12 nagori dengan tingkat desa tervaksinasi Covid-19 sedang, dan C3 ada 6 nagori dengan tingkat desa tervaksinasi Covid-19 rendah. Setelah melakukan perhitungan manual dengan menggunakan *Microsoft*

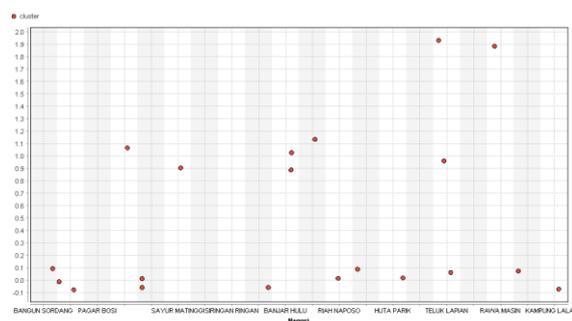
Excel dilanjutkan pengujian dengan menggunakan aplikasi *Rapidminer*. Pengujian menggunakan aplikasi *Rapidminer* ini untuk membuktikan sesuai atau tidaknya proses perhitungan yang telah dilakukan secara manual. Model *cluster* pada *Rapidminer* dapat dilihat pada Gambar 1.

Cluster Model

```
Cluster 0: 2 items
Cluster 1: 12 items
Cluster 2: 6 items
Total number of items: 20
```

Gambar 1. Model *Cluster* pada *Rapidminer*

Berdasarkan model *cluster* dapat dilihat bahwa C0 pada *Rapidminer* adalah C1 pada perhitungan manual yang artinya adalah *cluster* tertinggi, C1 pada *Rapidminer* adalah C2 pada perhitungan manual yang artinya adalah *cluster* sedang, dan C2 pada *Rapidminer* adalah C3 pada perhitungan manual yang artinya adalah *cluster* rendah. Hasil yang diberikan pada *Rapidminer* sesuai dengan perhitungan manual. Untuk melihat grafiknya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik *Cluster* pada *Rapidminer*

Grafik pada Gambar 2 menjelaskan tentang grafik *cluster* desa tervaksinasi Covid-19 pada Kecamatan Ujung Padang berdasarkan nagorinya.

Implementasi yang selanjutnya diterapkan pada Bahasa pemrograman PHP dengan MySQL sebagai basis datanya. Berikut ini adalah beberapa tampilan yang terdapat pada aplikasi *k-means clustering* desa tervaksinasi Covid-19.

3.5. Tampilan *Login*

Tampilan *login* merupakan tampilan yang berisikan *form input username* dan *password* untuk pengguna. Seorang pengguna bisa menginputkan *username* dan *password* harus pengguna yang telah mendaftarkan dirinya ke sistem agar mendapatkan

izin untuk mengakses aplikasi tersebut. Tampilan *login* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan *Login*

3.6. Tampilan *Dashboard*

Tampilan *dashboard* merupakan tampilan pengguna setelah pengguna melakukan *login*. Tampilan pengguna terdiri dari beberapa menu utama serta terdapat grafik yang menggambarkan tingkatan desa vaksinasi Covid-19 dengan tingkat tinggi, sedang dan rendah. Grafik ini menampilkan nama nagori dan jumlah dari masing-masing tingkatan desa tervaksinasi Covid-19 pada Kecamatan Ujung Padang. Grafik desa vaksinasi Covid-19 tertinggi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Dashboard* Grafik Desa Vaksinasi Covid-19 Tinggi

Grafik desa vaksinasi Covid-19 dengan tingkat sedang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Dashboard* Grafik Desa Vaksinasi Covid-19 Sedang

Grafik desa vaksinasi Covid-19 dengan tingkat terendah dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Dashboard* Grafik Desa Vaksinasi Covid-19 Rendah

3.7. Tampilan *Pengguna*

Tampilan pengguna merupakan informasi mengenai data pengguna yang berisikan *username* dan *password* pengguna yang dapat mengakses aplikasi *k-means clustering* desa tervaksinasi Covid-19. Pengguna yang terdaftar dapat melihat serta menginputkan data desa vaksinasi Covid-19 selanjutnya. Tampilan pengguna dapat dilihat pada Gambar 7.

Data Admin

[+ Tambah Data](#)

Show 10 entries Search:

No	Username	Aksi
1	admin	Lihat/Edit Hapus
2	sinta	Lihat/Edit Hapus
3	ujungpadang	Lihat/Edit Hapus
4	dopingsatu	Lihat/Edit Hapus
5	dopingdua	Lihat/Edit Hapus

Showing 1 to 5 of 5 entries [Previous](#) [1](#) [Next](#)

Gambar 7. Tampilan *Pengguna*

3.8. Tampilan *Menu Data Vaksinasi Covid 19*

Tampilan data vaksinasi Covid-19 merupakan tampilan mengenai *form* penginputan data vaksinasi per nagori. Data yang diinputkan merupakan data yang diekspor dari *Microsoft Excel*, kemudian diimpor kedalam *form input* data vaksinasi Covid-19 per nagorinya. Data vaksinasi Covid-19 yang berhasil diinput akan langsung menampilkan nomor, tanggal, nagori, jumlah dosis 1 dan dosis 2 di bawah *form input* data vaksinasi Covid-19. Tampilan data vaksinasi Covid-19 dapat dilihat pada Gambar 8.

No	Tanggal	Nama	Dosis 1	Dosis 2
1	2021-12-31	Bangun Sordang	1413	681
2	2021-12-31	Sordang Bolon	1148	834
3	2021-12-31	Pagar Bosi	1410	986
4	2021-12-31	Sordang Baru	668	394
5	2021-12-31	Aek Gerger Sidodadi	1452	1219
6	2021-12-31	Sayur Matinggi	1339	651
7	2021-12-31	Pulo Pitu Marihat	1077	604
8	2021-12-31	Siringan Ringan	1097	825
9	2021-12-31	Dusun Ulu	1564	997
10	2021-12-31	Banjar Hulu	751	596
11	2021-12-31	Taratak Nagodang	848	603
12	2021-12-31	Riah Naposo	957	610
13	2021-12-31	Sei Merbau	1271	957
14	2021-12-31	Huta Parik	1355	943
15	2021-12-31	Tanjung Rapuan	1418	1136
16	2021-12-31	Teluk Lopian	2011	1280
17	2021-12-31	Ujung Padang	2263	2048
18	2021-12-31	Rawa Masin	470	289
19	2021-12-31	Tinjowan	1295	836
20	2021-12-31	Kampung Lalang	1552	805

Gambar 8. Tampilan Menu Data Vaksinasi Covid-19

3.9. Tampilan K-Means

Tampilan *k-means* merupakan menu utama mengenai proses perhitungan algoritma *k-means clustering* yang diterapkan kedalam koding pemrograman dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis datanya. Tampilan ini memuat informasi langkah-langkah setiap perhitungan algoritma *k-means clustering* dan juga hasil clusterisasi. Tampilan *k-means* dapat dilihat pada Gambar 9.

Data Vaksinasi Covid-19

Tanggal:

Perhitungan K-means

Step #1

Iterasi 1

Iterasi 2

Jumlah Keseluruhan

Desa Tervaksinasi Covid-19 Tinggi, total = 2

Desa Tervaksinasi Covid-19 Sedang, total = 12

Desa Tervaksinasi Covid-19 Rendah, total = 6

Total 20

Gambar 9. Tampilan K-Means

Hasil perhitungan yang terdapat pada tampilan menu *k-means* menunjukkan hasil cluster yang sama dengan perhitungan secara manual dan menggunakan aplikasi *Rapidminer*. Hasil cluster tersebut terdiri dari desa tervaksinasi Covid-19 tinggi (C1) dengan jumlah 2 nagori, desa tervaksinasi Covid-19 (C2) sedang dengan 12 nagori, dan desa tervaksinasi Covid-19 (C3) rendah dengan 6 nagori. Dengan Metode *K-means Clustering* penelitian ini menghasilkan 4 cluster.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu implementasi algoritma *k-means clustering* dapat memudahkan clusterisasi desa tervaksinasi Covid-19 pada Kecamatan Ujung Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Hudoyo, "Implementasi Web Service Pada Sistem Informasi Geografis (SIG) Peta Sebaran Data Covid-19 Berbasis Mobile Apps," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1278–1293, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1010.
- [2] R. N. Putri, "Indonesia dalam Menghadapi Pandemi Covid-19," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 20, no. 2, p. 705, 2020, doi: 10.33087/jiubj.v20i2.1010.
- [3] R. N. Putri, "Indonesia dalam Menghadapi Pandemi Covid-19," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 20, no. 2, p. 705, 2020, doi: 10.33087/jiubj.v20i2.1010.
- [4] N. Nurhalimah, "Upaya Bela Negara Melalui Sosial Distancing Dan Lockdwon Untuk Mengatasi Wabah Covid-19," *Sekol. Tinggi Tarb. Insa. Kamil*, pp. 1–6, 2020.
- [5] M. Malau, P. sariguna J. Kennedy, H. Situmorang, R. M. D. T. W. Veronica, and E. Manalu, "Manajemen Sosialisasi Vaksinasi COVID-19 Sebagai Upaya Menghentikan Pandemi," *J. Ikraith-abdimas*, vol. 5, no. 1, pp. 99–104, 2022.
- [6] T. Tamara, "Gambaran Vaksinasi COVID-19 di Indonesia pada Juli 2021," *Medula*, vol. 11, no. 1, pp. 180–183, 2021, [Online]. Available: <http://journalofmedula.com/index.php/medula/article/view/255>.
- [7] J. Dharmawan and J. Ardianto, "Pengaruh Kemutakhiran Teknologi, Kemampuan Teknik Personal Sistem Informasi, Program Pelatihan Pengguna Terhadap Kinerja Manajemen Puncak Terhadap Kinerja Sistem Informasi Akuntansi," *Ultim. J. Ilmu Akunt.*, vol. 9, no. 1, pp. 60–78, 2017, doi: 10.31937/akuntansi.v9i1.588.
- [8] M. C. Untoro, L. Anggraini, M. Andini, H.

- Retnosari, and M. A. Nasrulloh, "Penerapan metode k-means clustering data COVID-19 di Provinsi Jakarta," *Teknologi*, vol. 11, no. 2, pp. 59–68, 2021, doi: 10.26594/teknologi.v11i2.2323.
- [9] M. W. Goni, D. Gustian, and F. Sembiring, "Implementasi K-Means Dalam Pengelompokan Penyebaran Covid-19 Di Jawa Barat," *J. Ilm. Komput.*, vol. 17, no. Vol 17, No 2, Agustus 2021, pp. 107–118, 2021, [Online]. Available: <http://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/progresif/article/view/648/pdf>.
- [10] M. Minarni, E. I. Sari, A. Syahrani, dan P. Mandarani, Klasterisasi Penyakit Menggunakan Algoritma K-Medoids pada Dinas Kesehatan Kabupaten Agam. *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.* 2021; Vol. 10, No. 3: 137.
- [11] Y. F. S. Y. Damanik, S. Sumarno, I. Gunawan, D. Hartama, and I. O. Kirana, "Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Penyebaran Covid-19 Di Sumatera Utara Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 109–132, 2021, doi: 10.54082/jiki.13.
- [12] I. Parlina, A. P. Windarto, A. Wanto, and M. R. Lubis, "Memanfaatkan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Pegawai Yang Layak Mengikuti Asessment Center," *Memanfaatkan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Pegawai Yang Layak Mengikuti Asessment Cent. Untuk Clust. Progr. Sdp*, vol. 3, no. 1, pp. 87–93, 2018.
- [13] Z. Nabila, "Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 100–108, 2021.
- [14] L. Gayatri and H. Hendry, "Pemetaan Penyebaran Covid-19 Pada Tingkat Kabupaten/Kota Di Pulau Jawa Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *Sebatik*, vol. 25, no. 2, pp. 493–499, 2021, doi: 10.46984/sebatik.v25i2.1307.
- [15] U. R. Gurning and Mustakim, "Penerapan Algoritma K-Means dan K-Medoid untuk Pengelompokkan Data Pasien Covid-19," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 1, p. 48–55, 2021, doi: 10.47065/bits.v3i1.1003.