

Penerapan K-Means untuk Analisis Pola Masuk Masyarakat Berdasarkan Informasi Covid-19

Fikri Ramadan^{*1}, Reza Mardiansyah Putra²

^{1,2}Sistem Teknologi Informasi, Institut Pendidikan dan Teknologi Aisyiyah Riau
e-mail: *1fikriramadan.m.kom@gmail.com, ^2rezaputramardiansyah@gmail.com

Abstract – Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) is part of the virus family that causes Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) and Middle East Respiratory Syndrome (MERS). The impact of being infected with this virus can result in acute respiratory syndrome renal failure, and even death. This study aims to see the results of the K-means grouping method that can be used by the Regional Government in knowing the data of the community who entered based on age levels in the Meranti Islands Regency. The method used in this research is K-Means. Data on the entry and exit of people affected by COVID-19 comes from the Regional Health Office of the Meranti Islands Regency Government. The results of testing this method are grouping the people who enter Meranti Islands Regency based on age / age from Pekanbaru and Batam sea transportation into certain clusters so that they can find out the movements, and government policies that must be carried out in each cluster based on the COVID-19 case. 19.

Keywords – *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19), Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS), Middle East Respiratory Syndrome (MERS), K-Means, Effectiveness.*

Abstrak – Penyakit Coronavirus 2019 (COVID-19) merupakan bagian dari keluarga virus yang menyebabkan Sindrom Pernapasan Akut Parah (SARS) dan Sindrom Pernapasan Timur Tengah (MERS). Dampak terinfeksi virus ini dapat mengakibatkan sindrom pernapasan akut, gagal ginjal, dan bahkan kematian. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hasil metode pengelompokan K-means yang dapat digunakan oleh Pemerintah Daerah dalam mengetahui data masyarakat yang masuk berdasarkan tingkat usia di Kabupaten Kepulauan Meranti. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah K-Means. Data masuk dan keluar orang yang terdampak COVID-19 diperoleh dari Dinas Kesehatan Daerah Pemerintah Kabupaten Kepulauan Meranti. Hasil pengujian metode ini adalah pengelompokan orang yang masuk Kabupaten Kepulauan Meranti berdasarkan usia/umur dari transportasi laut Pekanbaru dan Batam ke dalam klaster tertentu sehingga dapat diketahui pergerakannya, dan kebijakan pemerintah yang harus dilakukan di setiap klaster berdasarkan kasus COVID-19. 19.

Kata Kunci – *Penyakit Coronavirus 2019 (COVID-19), Sindrom Pernapasan Akut Parah (SARS), Sindrom Pernapasan Timur Tengah (MERS), K-Means, Efektivitas.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di zaman sekarang memasuki tahapan perkembangan pesat yang hampir seluruh aktifitas memerlukan teknologi untuk membantu mempermudah kegiatan pekerjaan dan industri khususnya di tanah air Indonesia. Secara umum kehadiran teknologi banyak digunakan oleh kalangan masyarakat untuk kepentingan pekerjaan yang bisa membantu mereka lebih cepat dalam menyelesaikan tugas dan lain-lain. Berbicara teknologi dibidang kesehatan ini sangat diperlukan untuk menunjang efektifitas potensial pada rumah sakit, puskesmas dan rumah sakit swasta lainnya.

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) adalah suatu penyakit yang baru ditemukan pada tahun 2019 dan dapat menular. Gejala yang dapat ditimbulkan dari COVID-19 mulai dari flu, batuk, demam, hingga sesak napas dan dapat berujung pada kematian jika tidak ditangani dengan tepat[1]. COVID-19 merupakan bagian dari keluarga virus penyebab Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) dan Middle East Respiratory Syndrome (MERS). COVID-19 telah menjadi pandemi di Indonesia sebagai bencana non alam berupa wabah penyakit yang wajib dilakukan upaya penanggulangan[2]. Virus ini dapat menular melalui droplet atau cairan tubuh yang dikeluarkan selama bersin dan batuk[3].

COVID-19 dapat menular dari manusia melalui kontak erat dan droplet, tidak melalui udara [4] Data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data yang belum diketahui sebelumnya, Data mining juga merupakan proses untuk menemukan pengetahuan (knowledge discovery) yang ditambah dari sekumpulan data yang volumenya sangat besar[5], namun dapat dipahami dan berguna bagi database yang besar[6], data

mining bertujuan untuk mendapatkan informasi penting[7]. Data mining atau dikenal juga sebagai knowledge discovery in database (KDD)[8] merupakan salah satu bagian proses dari (KDD). Bagian ini melakukan proses secara menyeluruh terhadap pengolahan dari kumpulan data menjadi pengetahuan yang berguna dan bermanfaat[9]. (KDD) didefinisikan sebagai ekstraksi informasi potensial, implisit dan tidak dikenal dari sekumpulan data[10]. Data Mining bertujuan untuk mengubah pandangan data tradisional sehingga bisa menangani[11]:

1. Jumlah data yang sangat besar
2. Dimensi data yang tinggi
3. Data yang heterogen dan berbeda sifat

Proses data mining dimulai dari penyeleksian data sumber ke data target, dilanjutkan kemudian ke tahap pemrosesan awal untuk memperbaiki kualitas data, transformasi, data mining diikuti tahap penyajian kembali dan evaluasi yang menghasilkan keluaran berupa pengetahuan baru yang diharapkan memberikan arti yang lebih baik.

Salah satu metode dalam data mining adalah Clustering. Clustering merupakan sebuah tahapan untuk memisahkan informasi menjadi beberapa bagian dengan tujuan bahwa informasi memiliki kriteria yang sama antara informasi yang satu dengan yang lainnya kedalam suatu tempat yang sama[12]. Clustering tidak sama dengan klasifikasi yang tidak memiliki variabel target untuk clustering[13]. Clustering mengacu pada mengelompokkan data, observasi, atau kasus ke dalam kelas yang sama. Sebaliknya, pada algoritma klasterisasi mencari ke segmen data seluruh set menjadi sub kelompok yang relatif homogen atau kelompok, di mana kesamaan catatan dalam cluster dimaksimalkan, dan kesamaan catatan luar klaster ini diminimalkan[14].

Algoritma K-Means merupakan metode yang digunakan untuk mengklustering atau mengelompokkan suatu data[15]. K-Means Clustering melakukan proses pemodelan tanpa supervisi (unsupervised) dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi[16]. Algoritma K-means cukup mudah untuk diimplementasi dan dijalankan[17].

Metode K-Means juga pernah digunakan untuk penilaian kinerja dosen oleh mahasiswa, Algoritma K-Means dapat diimplementasikan pada proses clustering menggunakan toolsRapid Miner. Pengujian cluster dikelompokan menjadi 4 cluster yaitu: sangat baik, baik, cukup baik, dan kurang baik. Secara garis besar penilaian kinerja dosen oleh mahasiswa didapatkan jumlah cluster penilaian sangat baik 312 (31,74%) data mahasiswa, cluster

penilaian baik 401 (40,79%) data mahasiswa, cluster penilaian cukup baik 189 (19,23%) data mahasiswa, dan cluster penilaian kurang baik 81 (8,24%) data mahasiswa. Sehingga jumlah data mahasiswa yang lebih banyak terdapat pada cluster penilaian baik[18].

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode K-means yang merupakan salah satu metode pengelompokan data menjadi beberapa kelompok. Metode ini juga sangat cocok digunakan karena kemudahannya dalam pengelompokan atau Clustering. Output dari penelitian ini adalah mengelompokkan masyarakat yang masuk di Kabupaten Kepulauan Meranti berdasarkan umur dari transportasi laut pekanbaru dan batam ke dalam beberapa klaster tertentu sehingga dapat mengetahui pergerakan, dan kebijakan pemerintah yang harus dilakukan pada masing-masing klaster berdasarkan kasus COVID-19..

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Mahmudan, "Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Berdasarkan Kasus COVID-19 Menggunakan K-Means Clustering. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan kasus COVID-19 menghasilkan sejumlah 33 kabupaten/kota berada pada cluster 1, 1 kota berada pada cluster 2, dan 1 kabupaten berada pada cluster 3, Perbedaan penelitian ini dengan penulis adalah sama-sama mengelompokkan sesuai jenis kluster dengan menggunakan K-Means. . Kontribusi penelitian ini terhadap penulisan adalah sebagai referensi ilmiah serta membantu penulis menemukan referensi baru dan memperluas jangkauan pengetahuan.[1]

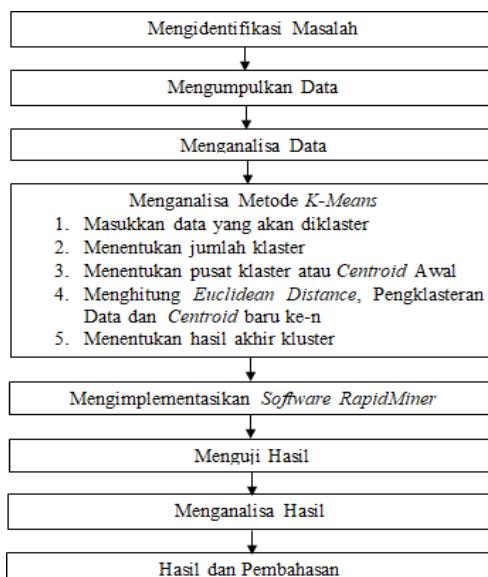
Kajian lainnya dilakukan Nas, Data Mining Pengelompokan Bidang Keahlian Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus : Universitas Cic Cirebon) Penelitian ini sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Dengan penelitian ini mendapatkan proses pengelompokan atau clustering terhadap data-data mahasiswa untuk menentukan bidang keahliannya berdasarkan matakuliah bidang keahlian dan meningkatkan efektifitas dalam pengambilan keputusan. Pada penelitian ini, dapat dijelaskan langkah-langkah dalam proses pengelompokan mahasiswa berdasarkan keahlian bidangnya dengan menggunakan Data mining : Analisa Data

Mahasiswa, Pengelompokan Keahlian, Proses Algoritma K-means, Evaluasi Hasil Pengelompokan Data, dan Hasil.[12]

Selain itu, Virgo melakukan penelitian dengan judul “Klasterisasi Tingkat Kehadiran Dosen Menggunakan Algoritma KMeans Clustering (Studi Kasus Institut Agama Islam Batu sangkar)” Sistem Klaster tingkat kehadiran dosen dapat menentukan tingkat kehadiran dosen dalam melakukan pertemuan memberikan hasil dosen yang melakukan pertemuan kurang dan yang rajin melakukan pertemuan. Penelitian yang terkait menguraikan ulasan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yg relevan dengan penelitian yang dilakukan. Pada bagian ini dimasukan juga perbedaan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis sehingga dapat diketahui perbedaan penelitian yang dilakukan.[9]

III. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan kerangka kerja yang dilakukan peneliti. Kerangka kerja ini merupakan tahapan proses-proses pengelolaan data yang dijalankan. Ada beberapa tahapan yang digambarkan, yaitu proses



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian.

A. Mengidentifikasi Masalah

Memberikan penjelasan dan mendeskripsikan masalah terhadap masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini. Penelitian ini dilakukan secara terstruktur dan sistematis untuk menghasilkan sebuah penelitian yang lebih baik dan benar seperti yang telah diuraikan pada pendahuluan.

B. Mengumpulkan Data

Pada tahapan pengumpulan data terdapat data dari Dinas Kesehatan Di Kabupaten Kepulauan Meranti. dengan melakukan penelitian lapangan.

C. Menganalisa Masalah

Pada tahap menganalisa masalah dalam memahami masalah Metode K-Means mengelompokkan data masyarakat yang masuk berdasarkan umur/usia sesuai informasi Covid-19 di Kabupaten Kepulauan Meranti. Dari analisa masalah telah dipahami dengan baik dan menjadi acuan proses selanjutnya dalam mendapatkan tujuan yang dicapai.

D. Menganalisa Tujuan

Pada tahap ini, menentukan tujuan yang ingin dicapai melalui proses penelitian sesuai dengan masalah yang di dapat pada tahapan analisa masalah. Dalam hal ini, penelitian ini bertujuan menentukan Hasil dari pengelompokan metode K-means yang dapat digunakan Pemerintah Daerah dalam mengetahui data masyarakat yang masuk berdasarkan jenjang usia di Kabupaten Kepulauan Meranti.

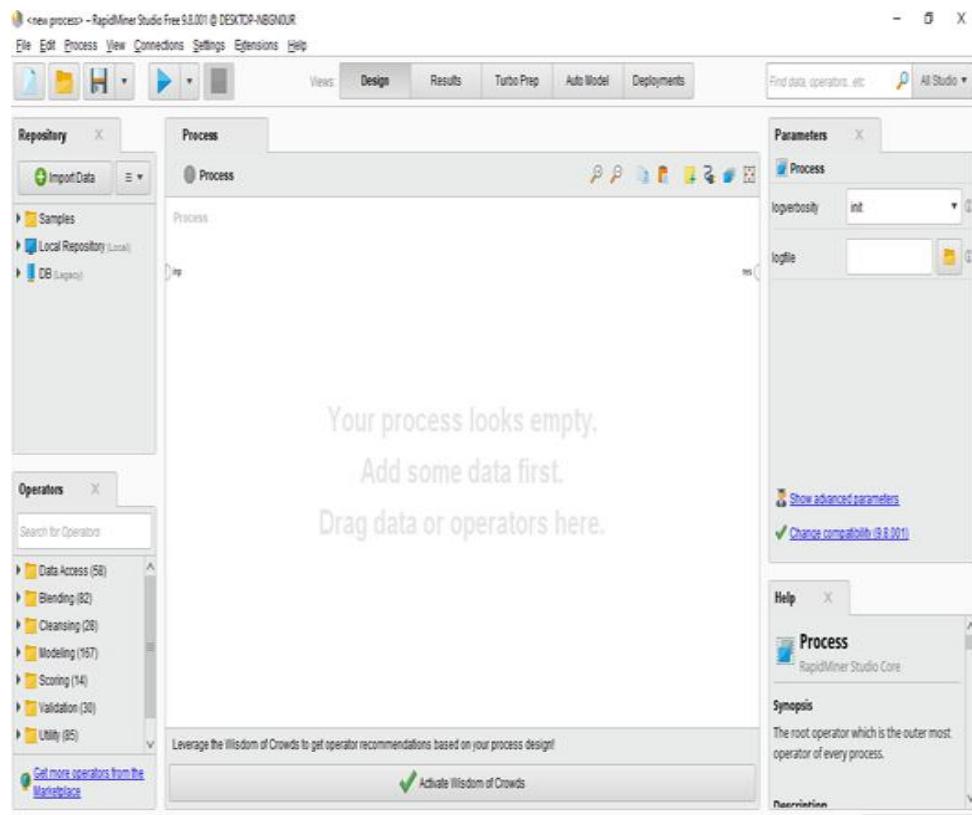
E. Mempelajari Literatur

Dalam tahapan ini peneliti mempelajari literatur yang berhubungan dengan tujuan dan judul penelitian. Sumber literatur didapatkan dari jurnal-jurnal, serta penelitian-penelitian terdahulu yang membahas tentang Algoritma K-Means Clustering, Data Mining dan bahan literatur lainnya yang mendukung tujuan penelitian.

F. Menganalisa Data Dengan K-Means Clustering

Data yang diperoleh di tahap pengumpulan data diproses dan diolah dengan menggunakan Algoritma K-Means Clustering. Langkah-langkah algoritma adalah sebagai berikut:

1. Masukkan data yang akan di cluster



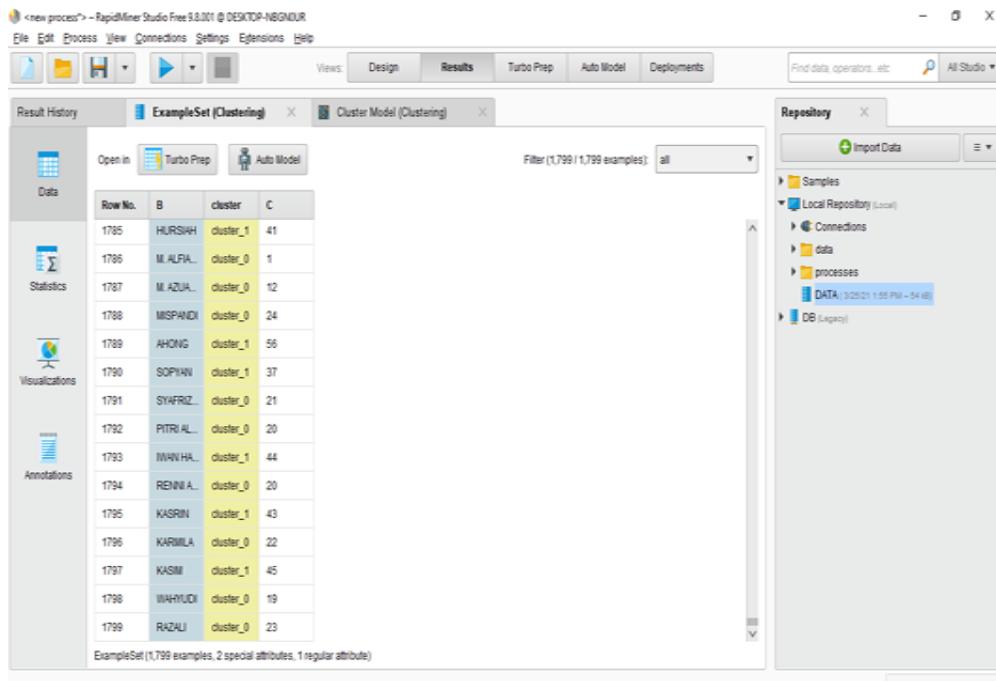
Gambar 2 Tampilan Aplikasi Rapidminer

2. Tentukan jumlah cluster

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1784	1772	SAPRI	46	Sungai Peru	Alah Air															
1785	1773	HARIAH	34	Jl. Pertanian	Anak Setatah															
1786	1774	SARIMAH	36	Jl. Pertanian	Anak Setatah															
1787	1775	TRIJON	37	Gg. Mawar	Alah Air															
1788	1776	WIDYATI	37	Dusun Panjang	Kedekuh Rapat															
1789	1777	M. IMAM BAYU	23	Dusun Panjang	Kedekuh Rapat															
1790	1778	AMIT	33	Jl. Ladang	Bikedebu Rapat															
1791	1779	SEHKO RAMADHAN	30	Jl. Olah Raga	Anak Setatah															
1792	1780	ADE BAGUS PANGE	21	Jl. Perjuangan	Alah Air															
1793	1781	SAMIME	48	Kapal Ringi	Selatpanjang															
1794	1782	PRISSOKO	26	Jl. Pelajar	Alah Air															
1795	1783	SYAMSUL FAIDIR	27	Jl. Imam Bonjol	Selatpanjang															
1796	1784	HARNAKA	41	Jl. Kamili RT	Teluk Belitung															
1797	1785	HURSIAH	41	Jl. Kamili RT	Teluk Belitung															
1798	1786	M. ALFIANSYAH	3	Jl. Kamili RT	Teluk Belitung															
1799	1787	M. AZUANSYAH	12	Jl. Kamili RT	Teluk Belitung															
1800	1788	MISPANDI	24	Jl. Megati	Kedekuh Rapat															
1801	1789	AHONG	56	Jl. Ladang	Bikedebu Rapat															
1802	1790	SOPIAN	37	Kapal Bingei	Selatpanjang															
1803	1791	WIDYA LULI	27	Jl. Pelajar	Alah Air															
1804	1792	PITRI ALI ANTII	20	Medar	Tanjungsamak															
1805	1793	WAN HARIADI	44	Jl. Kelase	Selatpanjang															
1806	1794	RENNI ARIANTI	20	Jl. H. Khalid	Teluk Belitung															
1807	1795	KASIRIN	43	Jl. Purwadi	Teluk Belitung															
1808	1796	KARMILA	22	Jl. Diponegoro	Tanjungsamak															
1809	1797	KASIM	45	Jl. Selat Mati	Anak Setatah															
1810	1798	WAHYUDI	39	Jl. Ser Nur	Anak Setatah															
1811	1799	RAZALI	23	Jl. Sidomulyo	Selatpanjang															

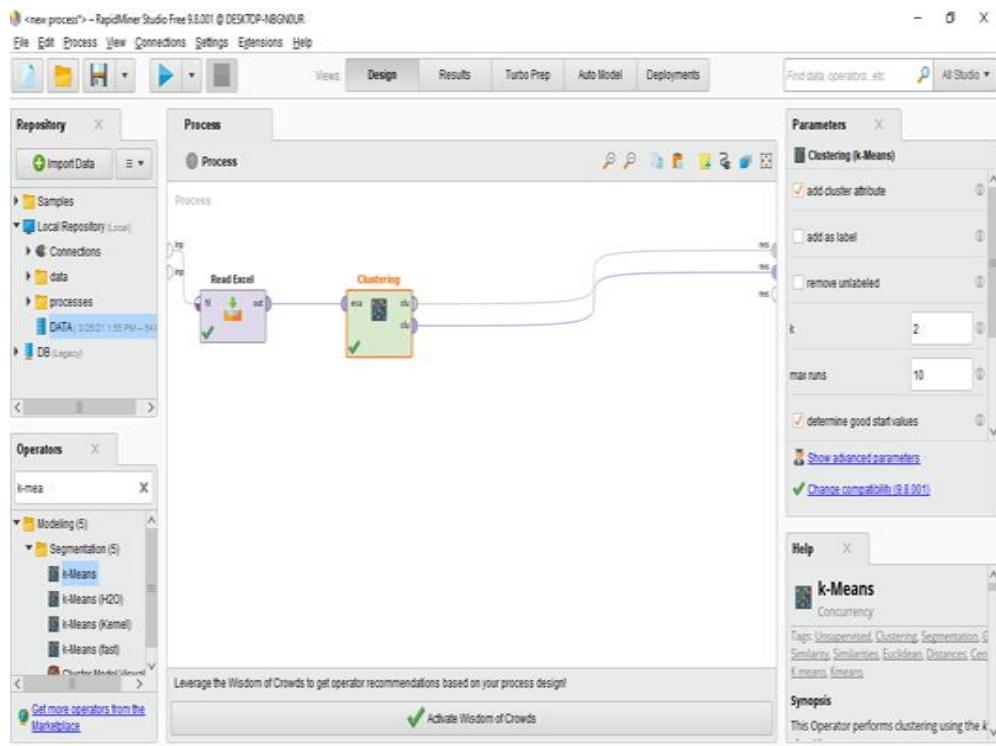
Gambar 3 Data Dinas Kesehatan Kabupaten Kepulauan Meranti

3. Ambil sebarang data sebanyak jumlah cluster secara acak sebagai pusat cluster (centroid);



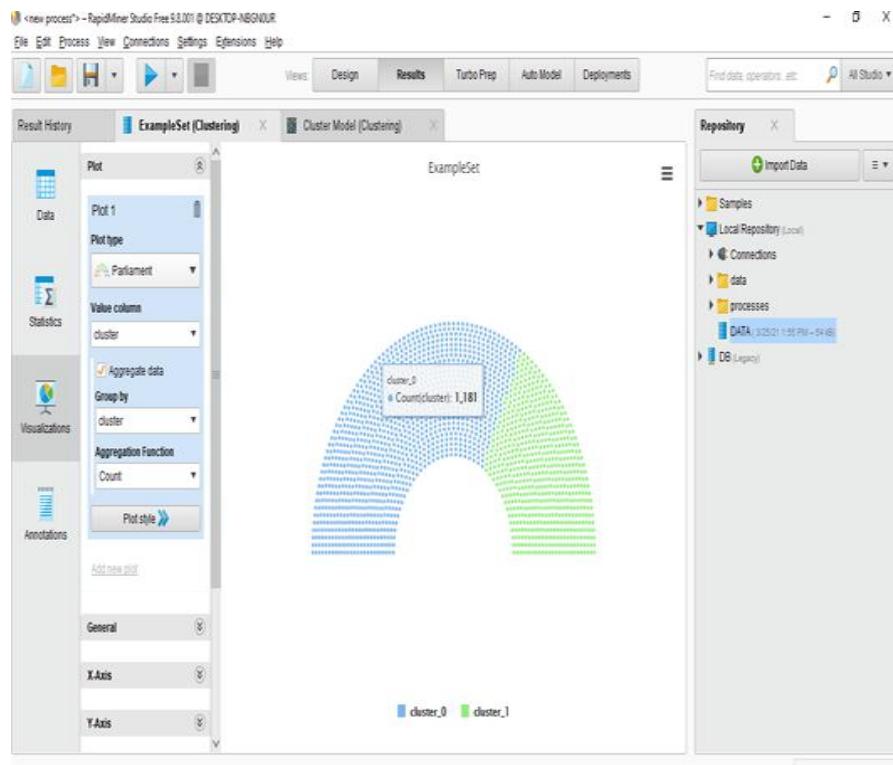
Gambar 4 Menu Import Data

4. Hitung jarak antara data dengan pusat cluster, dengan menggunakan teori jarak Euclidean.



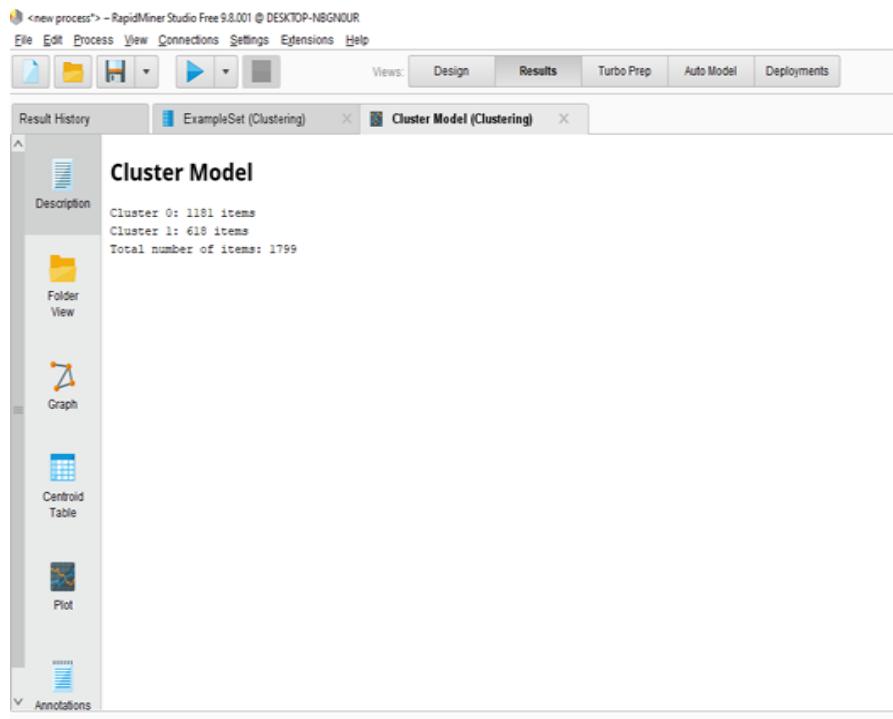
Gambar 5 Pemrosesan Metode K-Means

5. Hitung kembali pusat cluster dengan keanggotaan cluster yang baru.



Gambar 6 Grafik Penyebaran Cluster

6. Jika pusat cluster tidak berubah maka proses cluster telah selesai, jika belum maka ulangi langkah (d) sampai pusat cluster tidak berubah lagi.



Gambar 7 Import Data Selesai

G. Menguji Hasil Penelitian

Langkah berikutnya adalah tahapan menguji terhadap hasil yang didapat, dimana pengujian ini bertujuan agar didapatkan keakuratan dari sistem yang dikembangkan serta berjalan dengan baik.

H. Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan ini didapatkan hasil perhitungan algoritma K-Means clustering menggunakan Excel dan aplikasi Rapid Miner. Dari hasil pengelompokan ini didapat beberapa kelompok data masyarakat yang masuk berdasarkan jenjang usia di Kabupaten Kepulauan Meranti yang sesuai dengan cluster mereka masing-masing. Hasil dari pengujian ini direkomendasikan kepada Pemerintah Daerah sebagai referensi dalam mengambil keputusan kebijakan di Kabupaten Kepulauan Meranti.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelompokan jenjang umur/usia ditentukan atas pola pertemuan hasil proses transformasi data menjadi 2 kelompok jenjang usia. Kelompok tersebut yaitu kelompok C1 yang merupakan masyarakat usia muda dan C2 adalah masyarakat usia tua. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menentukan pengelompokan masyarakat yang masuk berdasarkan jenjang usia/umur menggunakan Algoritma K-Means Clustering.

A. Masukkan data yang akan diklaster

Masukkan data yang akan digali pengetahuannya menggunakan Algoritma K-Means Clustering sehingga menghasilkan klaster data.

Tabel 1. Data yang akan diklaster

Orang	A	B
1	1	17
2	2	24
3	3	20
4	4	23
5	5	40
6	6	23
7	7	36
8	8	25
9	9	23
10	10	25

B. Menentukan jumlah klaster

Tahapan ini menentukan jumlah klaster sebanyak 2 klaster yaitu :

1. C1 – Kelompok Muda
2. C2 – Kelompok Tua

C. Menentukan pusat kluster atau Centroid Awal

Sesudah ditetapkan jumlahnya ditentukanlah pusat klaster tersebut.

Tabel 2. Data yang akan diklaster

Orang	A	B	C
1	1	17	C1
2	2	24	C2

D. Menghitung Euclidean Distance

$$D(O1, C1) = \sqrt{(O1a - C1a)^2 + (O1b - C1b)^2}$$

Keterangan : $\sqrt{(O1a - C1a)^2 + (O1b - C1b)^2}$

$D(O,C)$ = jarak data ke pusat *cluster*

O_1 = orang 1; C_1 = klaster 1;

a = Data *record*;

b = Data *centroid*;

$$D(O_1, C_1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (17 - 17)^2}$$

$$= 0$$

$$D(O_1, C_2) = \sqrt{(1 - 2)^2 + (17 - 24)^2} = 7,07$$

$$= 7,07$$

Dari dua proses sampel menghitung jarak antara data *record* 1 dan 2 Data *centroid* dapat dilanjutkan dengan menggunakan fungsi *SQRT* di *Microsoft Excel*.

Tabel 3. Data yang akan diklaster

Ke-i	C1	C2
1	0	7,07
2	7,07	0
3	3,60	4,12
4	6,70	2,23
5	23,34	16,27
6	7,81	4,12
7	19,92	13
8	10,63	6,08
9	10	7,07
10	12,04	8,06

E. Pengklasteran Data

Data yang sudah ditentukan jaraknya di klaster menjadi 2 klaster.

Tabel 4. Data yang akan diklaster

Ke-i	C1	C2	C
1	0	7,07	1
2	7,07	0	2
3	3,60	4,12	1
4	6,70	2,23	2
5	23,34	16,27	2
6	7,81	4,12	2
7	19,92	13	2
8	10,63	6,08	2
9	10	7,07	2
10	12,04	8,06	2

F. Centroid Baru

Untuk menentukan centroid baru, dapat dihitung dengan menggunakan rumus.

$$\text{AVERAGE}(O_1a+O_3a) = z/y$$

Keterangan :

AVERAGE = Centroid baru; O = orang ke;

a = kolom a;

b = kolom b; z = hasil;

y = Banyaknya klaster.

Pada cluster-1 terdapat 2 data (orang-1, 3), maka nilai rata-rata pada cluster-1 adalah :

$$1. \quad \text{AVERAGE}(O_1a+O_3a) = \text{AVERAGE} (1+3)$$

$$= 4/2 (\text{dibagi dengan jumlah klaster yakni } 2) = 2$$

$$2. \quad \text{AVERAGE}(O_1b+O_3b) = \text{AVERAGE} (17+20)$$

$$= 37/2$$

$$= 18,5$$

Pada Cluster-2 terdapat 8 data (orang-2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10), maka nilai rata-rata pada cluster-2 adalah :

$$1. \quad \text{AVERAGE}(O2a+O4a+O5a+O6a+O7a+O8a+O9a+O10a) = \text{AVERAGE} (2+4+5+6+7+8+9+10)$$

$$= 51/8$$

$$= 6,37$$

$$2. \quad \text{AVERAGE}(O2b+O4b+O5b+O6b+O7b+O8b+O9b+$$

$$O10b)=\text{AVERAGE} (24+23+40+23+36+25+23+25)$$

$$= 219/8$$

$$= 27,37$$

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata diatas maka didapatkan centroid baru.

Tabel 5. Data yang akan diklaster

Centroid	A	B
1	2	18,5
2	6,37	27,37

Proses 3.4, 3.5 dan 3.6 dilakukan terus sampai tidak ada lagi pergeseran nilai jarak dan pusat klaster serta data klaster.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan menggunakan Metode K-Means dalam mengelompokkan data masyarakat yang masuk di Kabupaten Kepulauan Meranti dari pekanbaru dan batam melalui transportasi laut maka didapatkan proses hasil perhitungan yaitu C1 dan C2 proses cluster model pada aplikasi rapidminer dalam menggunakan algoritma k-means dan menghasilkan 2 buah klaster, terdiri dari cluster 0 adalah C1 dan Cluster 1 Adalah C2 berjumlah 1181 data dan cluster 2 berjumlah 618 data yang total datanya adalah 1799 data, diharapkan Pemerintah Daerah dapat mengambil kebijakan dan mencegah menularnya penyakit Covid-19. Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat 1799 data masyarakat yang masuk di kabupaten kepulauan meranti melalui transportasi laut. terdapat 1181 masyarakat usia muda yang masuk kedalam Kabupaten Kepulauan Meranti. Terdapat 618 usia tua yang masuk kedalam Kabupaten Kepulauan Meranti dari Pekanbaru dan Batam melalui transportasi laut. Pengelompok data ini sangat dibutuhkan dalam mengambil kebijakan oleh Pemerintah Daerah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pihak yang membantu ataupun memberikan dukungan terkait dengan penelitian yang dilakukan seperti bantuan fasilitas penelitian, dana hibah, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Mahmudan, "Clustering of District or City in Central Java Based COVID-19 Case Using K-Means Clustering (Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Berdasarkan Kasus COVID-19 Menggunakan K-Means Clustering)," vol. 17, no. 1, pp. 1–13, 2020, doi: 10.20956/jmsk.v0vi%6i.10727.
- [2] W. Wiguna and D. Riana, "DIAGNOSIS OF CORONAVIRUS DISEASE 2019 (COVID-19) SURVEILLANCE USING C4.5 ALGORITHM," vol. 16, no. 1, p. 71, 2020, doi: 10.33480/pilar.v16i1.
- [3] G. D. Rembulan, T. Wijaya, D. Palullungan, K. N. Alfina, and M. Qurthuby, "Kebijakan Pemerintah Mengenai Coronavirus Disease (COVID-19) di Setiap Provinsi di Indonesia Berdasarkan Analisis Klaster," *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, vol. 13, no. 2, Sep. 2020, doi: 10.30813/jiems.v13i2.2280.
- [4] R. Ariyanti, "HUBUNGAN PENGETAHUAN TENTANG COVID-19 DENGAN KEPATUHAN PHYSICAL DISTANCING DI TARAKAN," *Jurnal Kebidanan Mutiara Mahakam*, vol. 8, no. 2, pp. 102–111, 2020.
- [5] F. L. Sibuea and A. Sapta, "PEMETAAN SISWA BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING," vol. 1, pp. 85–92, 2017.
- [6] G. Guntoro Setiaji and V. Vydia, "KOMPARASI METODE CLUSTERING K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS UNTUK MEMPREDEKSI KETEPATAN WAKTU LULUS." [Online]. Available: <http://journals.usm.ac.id/index.php/jprt/index>
- [7] M. Farid, I. Al-Rizki, I. Widaningrum, and G. A. Buntoro, "Prediksi Penyebaran Penyakit TBC dengan Metode K-Means Clustering Menggunakan Aplikasi Rapidminer," *Jurnal Teknologi Rekayasa*, vol. 5, no. 1, 2020, doi: 10.31544/jtera.v5.i1.2020.1-10.
- [8] D. Toresa and L. K. Kuning JIYos Sudarso, "IMPLEMENTASI K-MEANS TERHADAP PENYEBARAN PENYAKIT TBC DI RIAU MENGGUNAKAN RAPID MINER."
- [9] I. Virgo, S. Defit, and Y. Yuhandri, "Klasterisasi Tingkat Kehadiran Dosen Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, pp. 23–28, Mar. 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i1.17.
- [10] P. Studi, S. Informasi, R. Kisaran, and J. M. Yamin, "PEMANFAATAN RAPID MINER STUDIO 8.2 UNTUK PENGELOMPOKAN DATA PENJUALAN AKSESORIS MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS Mardalius," vol. IV, no. 2, pp. 123–132, 2018.

- [11] Y. Ratna Sari, A. Sudewa, D. Ayu Lestari, and T. Ika Jaya, “PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK CLUSTERING DATA KEMISKINAN PROVINSI BANTEN MENGGUNAKAN RAPIDMINER,” 2020.
- [12] C. Nas, “Data Mining Pengelompokan Bidang Keahlian Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus : Universitas Cic Cirebon,” 2020.
- [13] L. Sinaga *et al.*, “PENERAPAN DATA MINING PADA JUMLAH PELANGGAN PERUSAHAAN AIR BERSIH MENURUT PROVINSI MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING,” Online, 2019. [Online]. Available: <http://jurnal.stiki-indonesia.ac.id/index.php/jurnalresistor>
- [14] L. Sinaga *et al.*, “PENERAPAN DATA MINING PADA JUMLAH PELANGGAN PERUSAHAAN AIR BERSIH MENURUT PROVINSI MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING,” Online, 2019. [Online]. Available: <http://jurnal.stiki-indonesia.ac.id/index.php/jurnalresistor>
- [15] T. B. Santos, “Aplikasi Data Mining untuk Clustering Daerah Penyebaran Penyakit Diare di DKI Jakarta Menggunakan Algoritma K-MEANS,” *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. 11, no. 2, p. 131, Nov. 2019, doi: 10.22441/fifo.2019.v11i2.003.
- [16] F. Yunita, “PENERAPAN DATA MINING MENGGUNKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTRING PADA PENERIMAAN MAHASISWA BARU (STUDI KASUS : UNIVERSITAS ISLAM INDRA GIRI),” 2018.
- [17] “16. irfandwiguna,+Peningkatan+Hasil+Cluster+Menggunakan+Algoritma+Dynamic+K-means+dan+K-means+Binary+Search+Centroid”.
- [18] N. Luh, P. P. Dewi, I. Nyoman Purnama, and N. W. Utami, “Penerapan Data Mining Untuk Clustering Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus: STMIK Primakara),” *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, vol. 16, no. 2, 2022.