

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN DATA KEMISKINAN PROVINSI ACEH

Dayu Renita¹⁾, Erlin Ayu Khrisnawati²⁾

^{1,2}Sistem Informasi, Ilmu Komputer, UPN Veteran Jawa Timur

E-mail : ¹⁾19082010011@student.upnjatim.ac.id , ²⁾19082010021@student.upnjatim.ac.id

Abstrak

Selama periode September 2021-Maret 2022, persentase penduduk miskin di Provinsi Aceh turun dari 15,53% menjadi 14,64%. Meskipun cenderung mengalami penurunan, namun angka tersebut harus tetap ditangani agar angka kemiskinan di provinsi Aceh semakin menurun. Tingkat kemiskinan di setiap kabupaten atau kota di provinsi Aceh dipengaruhi oleh indikator-indikator yang berbeda. Pada penelitian ini menggunakan metode algoritma K-Means untuk mengetahui mengelompokkan tingkat kemiskinan di Provinsi Aceh. Data diambil dari 23 kabupaten/kota dengan 3 variabel yaitu rata-rata waktu sekolah (tahun), rata-rata pengeluaran per kapita (ribu rupiah) dan jumlah penduduk miskin (ribu jiwa). Dari data tersebut diolah menggunakan RapidMiner Studio dan diperoleh 4 *cluster* dengan masing – masing *cluster* yaitu *cluster* 0 terdiri dari 13 items, *cluster* 1 terdiri dari 4 items, *cluster* 2 terdiri 1 items, *cluster* 3 terdiri dari 5 items.

Kata kunci: Data mining, klusterisasi, K-Means, kemiskinan

Abstrac

During the period September 2021-March 2022, percentage the poor population in Aceh Province fell from 15.53% to 14.64%. Even though it tends to decrease, this number must be managed so that the poverty rate in Aceh province decreases. The poverty rate in each district or city in Aceh province is influenced by different indicators. In this study using the K-Means algorithm method to determine classifying poverty levels in Aceh Province. Data was taken from 23 districts/cities with 3 variables, namely average school time (years), average per capita expenditure (thousands of rupiah) and number of poor people (thousands of people). The data was processed using RapidMiner Studio and obtained 4 clusters with each cluster namely cluster 0 consisting of 13 items, cluster 1 consisting of 4 items, cluster 2 consisting of 1 item, cluster 3 consisting of 5 items.

Keyword: Data mining, clustering, K-Means, poverty

1. Pendahuluan

Provinsi Aceh merupakan provinsi yang terletak di pulau Sumatera. Provinsi Aceh memiliki jumlah penduduk sekitar lebih dari 5 juta jiwa dengan kondisi perekonomian yang berbeda-beda. Salah satu permasalahan yang telah dihadapi oleh masyarakat provinsi Aceh adalah kemiskinan. Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh selama periode September 2021-Maret 2022, presentase penduduk miskin di provinsi Aceh turun dari 15,53% menjadi 14,64% [1]. Meskipun cenderung mengalami penurunan, namun angka tersebut harus tetap ditangani agar angka kemiskinan di provinsi Aceh semakin menurun. Tingkat kemiskinan di setiap kabupaten atau kota di provinsi Aceh dipengaruhi oleh indikator-indikator yang berbeda. Kemiskinan ini juga dapat diakibatkan karena kurangnya pendidikan yang dimiliki oleh masyarakat Aceh. Hal ini dapat dipicu karena kurangnya perhatian pemerintah pada tingkat pendidikan masyarakat Aceh, banyak masyarakat yang tidak menempuh pendidikan yang layak sehingga jumlah rata-rata yang lanjut sekolah berbeda-beda di setiap daerah di provinsi Aceh. Selain itu, jumlah pendapatan perkapita juga mempengaruhi tingkat kemajuan suatu daerah. Dari indikator-indikator penyebab kemiskinan yang berbeda di setiap daerah, maka diperlukan juga cara yang berbeda untuk mengatasi kemiskinan di provinsi Aceh sesuai dengan kondisi masing-masing kabupaten/kota. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasinya adalah dengan mengelompokkan karakteristik suatu daerah berdasarkan indikator kemiskinan. Pengelompokkan karakteristik

dilihat dari seberapa lama tingkat pendidikan penduduk di setiap daerah, atau seberapa banyak jumlah penduduk miskin dalam suatu daerah, dan lain sebagainya sesuai dengan indikator dari data kemiskinan yang telah dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh.

Dari permasalahan yang ada, penulis ingin melakukan penelitian dengan memanfaatkan cabang ilmu komputer yaitu *data mining* dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. *Data mining* merupakan proses analisa data untuk menemukan pola dari sekumpulan data. Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Clustering* dengan algoritma *K-means*. *Clustering* merupakan metode analisis data yang bertujuan untuk mengelompokkan data berdasarkan karakteristik yang ada [2]. Diharapkan dengan penelitian ini, menjadi masukan kepada pemerintah untuk menangani angka kemiskinan dengan penyebaran bantuan merata yang berdampak pada pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

2. Metodologi

A. Tahap pengumpulan data

Data yang digunakan berasal publikasi dari Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh tahun 2017-2022. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah rata-rata lama sekolah masyarakat kabupaten/kota provinsi Aceh, pengeluaran perkapita yang didapat kabupaten/kota di provinsi Aceh, dan jumlah penduduk miskin menurut kabupaten/kota provinsi Aceh.

B. Tahap pengolahan data

Sebelum dilakukan proses *clustering*, data-data yang didapat dilakukan pengolahan terlebih dahulu, yaitu dengan melakukan proses perhitungan rata-rata dari setiap data yang digunakan, yaitu rata-rata lama sekolah masyarakat Aceh, rata-rata pengeluaran perkapita, dan rata-rata jumlah penduduk miskin menurut kabupaten/kota yang ada di provinsi Aceh.

C. Tahap analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis data menggunakan tools *RapidMiner*. *RapidMiner* merupakan aplikasi berbasis dekstop (*open source*). Data yang diperoleh diolah dengan perhitungan bobot indeks berdasarkan pengelompokan 4 *cluster* yang telah ditentukan sebelumnya, setelah itu dilakukan tahap analisis.

3. Studi Literatur

A. Data Mining

Data mining merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengolah data dalam jumlah yang besar untuk menggali informasi dan pengetahuan yang tersimpan dalam data – data tersebut. Data mining juga disebut sebagai penambangan atau penemuan informasi baru dengan pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar [3]. Data mining atau disebut *knowledge discovery in database* (KDD) merupakan kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar [4]. Berikut karakteristik yang dimiliki oleh data mining:

- Data mining berhubungan dengan penemuan sesuatu yang tersembunyi dan pola data tertentu yang tidak diketahui sebelumnya
- Data mining biasa menggunakan data yang sangat besar. Data dalam jumlah besar digunakan untuk membuat hasil lebih dipercaya
- Data mining berguna untuk membuat keputusan yang kritis, terutama dalam strategi [3]

Data mining atau penambangan data dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas dan fungsinya: [5]

1. Klasifikasi (*Classification*)
Proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan konsep atau kelas data dengan tujuan untuk mendapatkan perkiraan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui.
 2. Klustering (*Clustering*)
-

Proses pengelompokan sejumlah data kedalam kelompok data sehingga setiap kelompok berisi data yang memiliki kemiripan. Klustering melakukan pengelompokan data tanpa berdasarkan kelas data tertentu, prinsip dari klustering adalah memaksimalkan kesamaan anggota satu kluster.

3. Asosiasi (*Association*)
Teknik mining untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item dalam suatu waktu

B. K-Means Clustering

K-Means Clustering merupakan salah satu metode *clustering* non-hirarki yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih *cluster*/kelompok [6]. Algoritma K-Means mendefinisikan nilai centroid awalnya pada penentuan jumlah awal kelompok/kluster dan menggunakan proses secara berulang untuk mendapatkan basis data kluster. Dalam penelitian terdahulu [7] algoritma K-Means digunakan untuk meningkatkan kecepatan metode *clustering* dengan cara membuat penentuan *centroid* yang lebih sederhana. Dalam penyelesaiannya, algoritma K-Means akan menghasilkan titik centroid yang dijadikan tujuan dari algoritma K-Means. Setelah iterasi K-Means berhenti, setiap objek dalam dataset menjadi anggota dari suatu *cluster*. Nilai *cluster* ditentukan dengan mencari seluruh objek untuk menemukan *cluster* dengan jarak terdekat ke objek [6]. Berikut langkah – langkah melakukan *clustering* dengan metode K-Means: [8]

1. Pilih jumlah kluster k
2. Inisialisasi k pusat *cluster* ini bisa dilakukan dengan berbagai cara, namun lebih banyak dilakukan dengan cara random. Pusat-pusat *cluster* diberi nilai awal dengan angka random
3. Alokasikan semua data ke *cluster* terdekat. Kedekatan dua objek ditentukan berdasarkan jarak kedua objek tersebut. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat *cluster* dapat menggunakan teori jarak Euclidean yang dirumuskan sebagai berikut:

$$D(i,j) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2} \quad (1)$$

Dimana:

D(i,j) = Jarak data ke i ke pusat *cluster* j

X_{ki} = Data ke i atribut data ke k

X_{kj} = Titik pusat ke j pada atribut ke k

4. Hitung kembali pusat *cluster* dengan keanggotaan *cluster* yang sekarang. Pusat *cluster* adalah rata-rata dari semua data/objek dalam *cluster* tertentu. Jika dikehendaki bisa juga menggunakan median dari *cluster* tersebut. Jadi rata-rata (mean) bukan satu-satunya ukuran yang bisa dipakai

$$R_k = \frac{1}{N_k} (X_{1k} + X_{2k} + \dots + X_{nk}) \quad (2)$$

Dimana :

R_k = Rata-rata baru.

N_k = Jumlah training pattern pada *cluster* (k).

X_{nk} = Pola ke (n) yang menjadi bagian *cluster* (k).

5. Tugaskan lagi tiap objek memakai pusat *cluster* yang baru. Jika pusat *cluster* tidak berubah lagi maka proses *clustering* selesai. Atau, kembali ke langkah nomor 3

C. RapidMiner

RapidMiner merupakan salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data dengan prinsip algoritma data mining yang mengekstrak pola-pola dari dataset yang besar dengan mengkombinasikan metode statistika, kecerdasan buatan

dan database. Perangkat lunak ini dikembangkan pertama kali pada tahun 2001 oleh Raft Klinkenberg, Ingo Mierswa dan Simon Fischer yang dapat bekerja pada lingkungan *standalone* dan jaringan serta berintegrasi dengan data mining, text mining, machine learning, analisis prediksi dan analisis bisnis. RapidMiner mencakup beragam operator dari semua tahap proses data mining dan menawarkan antarmuka drag-and-drop yang memungkinkan pengguna untuk membangun alur kerja untuk memproses dan menganalisis data yang mendukung beragam sumber data termasuk filter datar, basis data dan platform big data seperti Hadoop dan Spark [9].

4. Hasil dan Pembahasan

A. Tahap Pengumpulan Data

Tabel 1 Data BPS

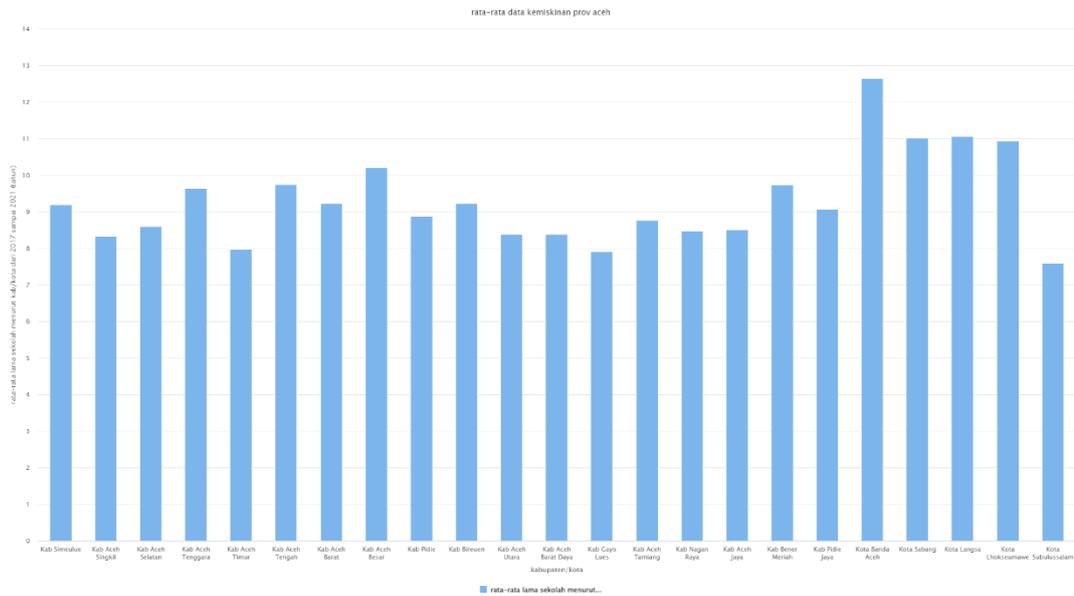
Kode kab/kota	Kabupaten/kota	Rata-rata lama sekolah (tahun)					Rata-rata pengeluaran per kapita (ribu rupiah)					Rata-rata jumlah penduduk miskin (ribu jiwa)				
		2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
1101	Kab Simeulue	9,06	9,07	9,08	9,34	9,48	6677	6824	7210	7085	7148	18,4	18,22	17,67	17,34	18,25
1102	Kab Aceh Singkil	7,84	8,05	8,52	8,53	8,68	8230	8506	8715	8707	8776	26,27	25,74	25,66	25,43	25,48
1103	Kab Aceh Selatan	8,33	8,38	8,59	8,87	8,88	7567	7891	8187	8089	8180	32,51	32,82	31,06	30,91	32,25
1104	Kab Aceh Tenggara	9,63	9,64	9,65	9,66	9,67	7359	7685	8067	8020	8030	30,84	30,2	28,93	28,98	29,31
1105	Kab Aceh Timur	7,8	7,85	7,86	8,15	8,21	7961	8252	8600	8489	8577	63,67	61,64	62,79	62,34	63,69
1106	Kab Aceh Tengah	9,67	9,68	9,69	9,85	9,86	10021	10394	10782	10673	10780	34,24	32,31	32,78	32,48	32,72
1107	Kab Aceh Barat	9,04	9,08	9,09	9,37	9,55	8989	9134	9692	9516	9593	40,72	39,56	39,29	39,06	39,83
1108	Kab Aceh Besar	9,93	10,14	10,31	10,32	10,33	8965	9192	9661	9641	9644	62,72	60,08	58,9	59,7	60,26
1109	Kab Pidie	8,76	8,81	8,82	8,99	9	9377	9492	9824	9816	9860	92,35	89,53	86,29	86,39	88,53
1110	Kab Bireuen	9,16	9,17	9,27	9,28	9,29	8237	8378	8889	8857	8867	71,54	65,74	63,6	62,42	63,02
1111	Kab Aceh Utara	8,1	8,11	8,46	8,63	8,64	7632	7919	8189	8122	8201	118,74	111,27	107,34	106,41	109,49
1112	Kab Aceh Barat Daya	8,12	8,13	8,35	8,66	8,67	7723	8093	8491	8316	8428	26,57	25,23	24,36	24,21	25,06
1113	Kab Gayo Lues	7,39	7,69	7,91	8,2	8,4	8322	8529	8845	8791	8856	19,91	19,09	18,63	18,42	18,61
1114	Kab Aceh Tamiang	8,47	8,7	8,89	8,9	8,91	7931	8032	8362	8327	8367	42,01	41,21	39,35	38,93	40,03
1115	Kab Nagan Raya	8,25	8,26	8,5	8,68	8,69	7732	7936	8348	8216	8292	31,06	31,06	29,93	29,99	30,71
1116	Kab Aceh Jaya	8,13	8,37	8,66	8,7	8,71	8322	9262	9682	9615	9666	13,23	12,85	12,35	12,11	12,63
1117	Kab Bener Meriah	9,55	9,56	9,78	9,79	10	10,43	10626	11124	11098	11118	29,99	29,08	28,45	28,38	28,69
1118	Kab Pidie Jaya	8,84	8,86	9,04	9,33	9,34	9691	9967	10364	10071	10290	33,6	31,72	30,97	31,39	31,79
1171	Kota Banda Aceh	12,59	12,6	12,64	12,65	12,83	25917	16234	16892	16778	16891	19,23	19,13	19,42	18,97	20,95
1172	Kota Sabang	10,7	10,97	11,13	11,14	11,18	10610	10899	11444	11273	11378	5,98	5,62	5,43	5,27	5,33
1173	Kota Langsa	10,9	11,06	11,1	11,11	11,12	11261	11497	12099	12057	12067	19,2	18,73	18,62	18,65	19,78
1174	Kota Lhokseumawe	10,88	10,89	10,9	10,91	11,11	10673	10863	11421	11367	11390	24,4	23,88	23,05	22,69	23,38
1175	Kota Subulussalam	7,12	7,39	7,58	7,84	8,03	6887	7039	7463	7317	7385	15,44	14,78	14,56	14,46	14,46

B. Tahap Pengolahan Data

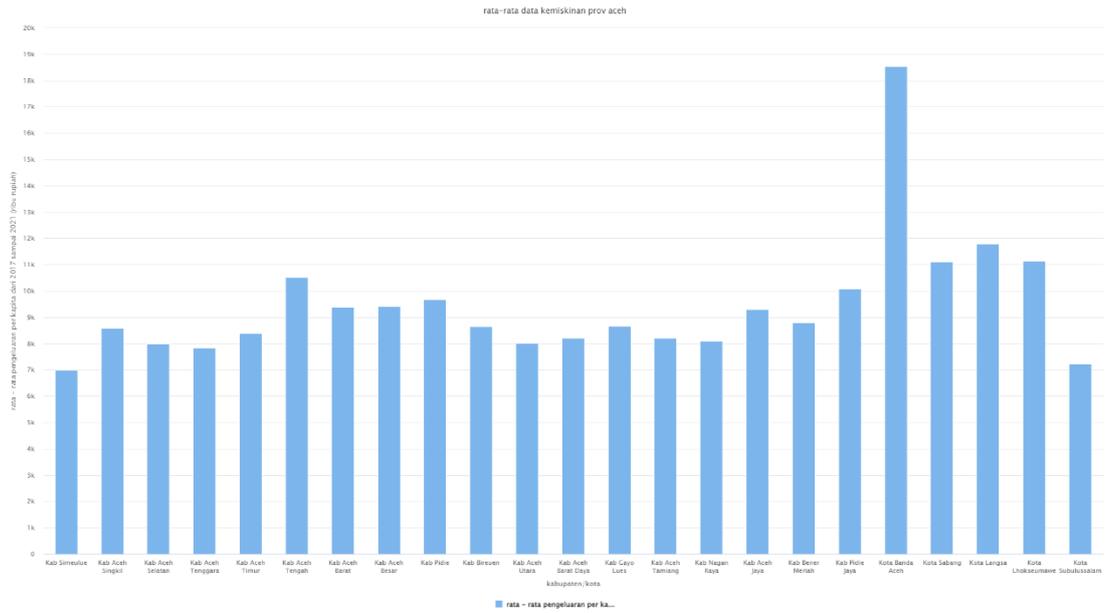
Tabel 2 Nilai Rata - rata Tahun 2017 - 2022

Kode kab/kota	Kabupaten/kota	Rata-rata lama sekolah menurut kab/kota dari 2017 sampai 2021 (tahun)	Rata - rata pengeluaran per kapita dari 2017 sampai 2021 (ribu rupiah)	Rata - rata jumlah penduduk miskin 2017 sampai 2021 (ribu jiwa)
1101	Kab Simeulue	9,206	6988,8	17,976

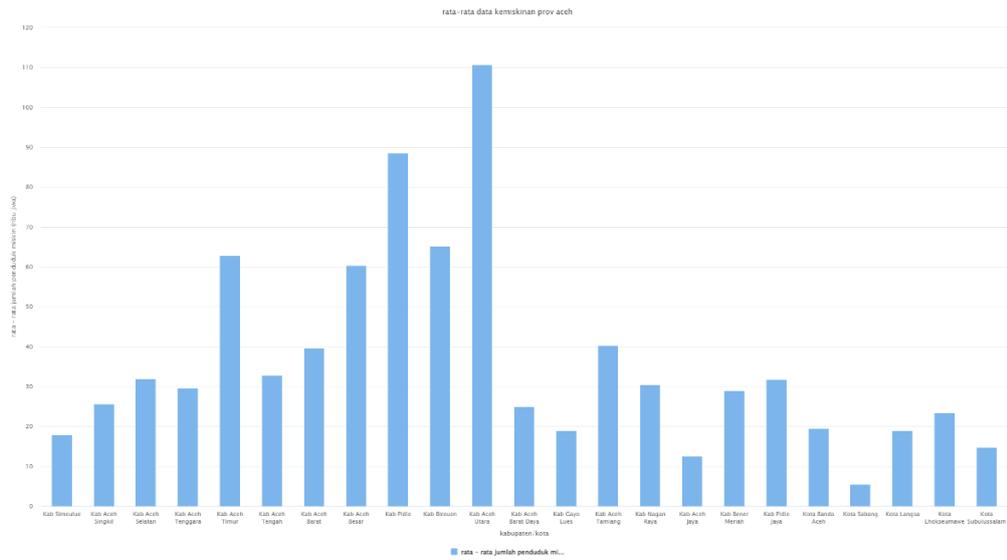
1102	Kab Aceh Singkil	8,324	8586,8	25,716
1103	Kab Aceh Selatan	8,61	7982,8	31,91
1104	Kab Aceh Tenggara	9,65	7832,2	29,652
1105	Kab Aceh Timur	7,974	8375,8	62,826
1106	Kab Aceh Tengah	9,75	10530	32,906
1107	Kab Aceh Barat	9,226	9384,8	39,692
1108	Kab Aceh Besar	10,206	9420,6	60,332
1109	Kab Pidie	8,876	9673,8	88,618
1110	Kab Bireuen	9,234	8645,6	65,264
1111	Kab Aceh Utara	8,388	8012,6	110,65
1112	Kab Aceh Barat Daya	8,386	8210,2	25,086
1113	Kab Gayo Lues	7,918	8668,6	18,932
1114	Kab Aceh Tamiang	8,774	8203,8	40,306
1115	Kab Nagan Raya	8,476	8104,8	30,55
1116	Kab Aceh Jaya	8,514	9309,4	12,634
1117	Kab Bener Meriah	9,736	8795,286	28,918
1118	Kab Pidie Jaya	9,082	10076,6	31,894
1171	Kota Banda Aceh	12,662	18542,4	19,54
1172	Kota Sabang	11,024	11120,8	5,526
1173	Kota Langsa	11,058	11796,2	18,996
1174	Kota Lhokseumawe	10,938	11142,8	23,48
1175	Kota Subulussalam	7,592	7218,2	14,74



Gambar 1 Visualisasi data rata - rata lama sekolah menurut kabupaten/kota Provinsi Aceh dari Tahun 2017-2022



Gambar 2 Visualisasi data rata - rata pengeluaran per kapita menurut kabupaten/kota Provinsi Aceh dari Tahun 2017-2022



Gambar 3 Visualisasi data rata – rata jumlah penduduk miskin menurut kabupaten/kota Provinsi Aceh dari Tahun 2017-2022

C. Tahap Analisis

1. Centroid Data

Dalam proses *clustering* menggunakan algoritma K-Means perlu dilakukan penentuan titik centroid, pada RapidMiner Studio secara otomatis sudah ditentukan nilai-nilai dari centroid tersebut.

2. *Clustering* data dengan RapidMiner Studio

a. Visualisasi data menggunakan Data View

- Kabupaten Simeulue dengan rata –rata lama sekolah 9.206 (tahun), rata – rata pengeluaran per kapita 6988.800 (ribu rupiah/tahun) dan rata – rata jumlah penduduk miskin 17.976 (ribu jiwa) masuk kedalam *cluster 0*
- Kabupaten Aceh Tenggara dengan rata –rata lama sekolah 9.750 (tahun), rata – rata pengeluaran per kapita 10530 (ribu rupiah/tahun) dan rata – rata jumlah penduduk miskin 32.906 (ribu jiwa) masuk kedalam *cluster 1*
- Kota Banda Aceh dengan rata –rata lama sekolah 12.622 (tahun), rata – rata pengeluaran per kapita 18542.400 (ribu rupiah/tahun) dan rata – rata jumlah penduduk miskin 19.540 (ribu jiwa) masuk kedalam *cluster 2*
- Kota Aceh Barat dengan rata –rata lama sekolah 9.226 (tahun), rata – rata pengeluaran per kapita 9384.800 (ribu rupiah/tahun) dan rata – rata jumlah penduduk miskin 39.906 (ribu jiwa) masuk kedalam *cluster 3*

Row No.	kabupaten/k...	label	kode kab/kota	rata-rata la...	rata - rata p...	rata - rata ju...
1	Kab Simeulue	cluster_0	1101	9.206	6988.800	17.976
2	Kab Aceh Sin...	cluster_0	1102	8.324	8586.800	25.716
3	Kab Aceh Sel...	cluster_0	1103	8.610	7982.800	31.910
4	Kab Aceh Te...	cluster_0	1104	9.650	7832.200	29.652
5	Kab Aceh Ti...	cluster_0	1105	7.974	8375.800	62.826
6	Kab Aceh Te...	cluster_1	1106	9.750	10530	32.906
7	Kab Aceh Barat	cluster_3	1107	9.226	9384.800	39.692
8	Kab Aceh Be...	cluster_3	1108	10.206	9420.600	60.332
9	Kab Pidie	cluster_3	1109	8.876	9673.800	88.618
10	Kab Bireuen	cluster_0	1110	9.234	8645.600	65.264
11	Kab Aceh Uta...	cluster_0	1111	8.388	8012.600	110.650
12	Kab Aceh Bar...	cluster_0	1112	8.386	8210.200	25.086
13	Kab Gayo Lues	cluster_0	1113	7.918	8668.600	18.932

ExampleSet (23 examples, 2 special attributes, 4 regular attributes)

Gambar 4 Visualisasi data awal dengan Data View

Row No.	kabupaten/k...	label	kode kab/kota	rata-rata la...	rata - rata p...	rata - rata ju...
11	Kab Aceh Uta...	cluster_0	1111	8.388	8012.600	110.650
12	Kab Aceh Bar...	cluster_0	1112	8.386	8210.200	25.086
13	Kab Gayo Lues	cluster_0	1113	7.918	8668.600	18.932
14	Kab Aceh Ta...	cluster_0	1114	8.774	8203.800	40.306
15	Kab Nagan R...	cluster_0	1115	8.476	8104.800	30.550
16	Kab Aceh Jaya	cluster_3	1116	8.514	9309.400	12.634
17	Kab Bener M...	cluster_0	1117	9.736	8795.286	28.918
18	Kab Pidie Jaya	cluster_3	1118	9.082	10076.600	31.894
19	Kota Banda A...	cluster_2	1171	12.662	18542.400	19.540
20	Kota Sabang	cluster_1	1172	11.024	11120.800	5.526
21	Kota Langsa	cluster_1	1173	11.058	11796.200	18.996
22	Kota Lhokse...	cluster_1	1174	10.938	11142.800	23.480
23	Kota Subulus...	cluster_0	1175	7.592	7218.200	14.740

ExampleSet (23 examples, 2 special attributes, 4 regular attributes)

Gambar 5 Visualisasi data awal dengan Data View (Lanjutan)

3. Menampilkan data dengan *Cluster Model* dan mengelompokkan data dengan *Folder View*.

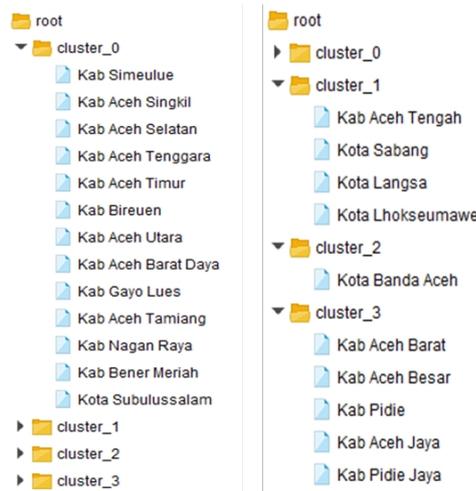
Cluster Model

```
Cluster 0: 13 items
Cluster 1: 4 items
Cluster 2: 1 items
Cluster 3: 5 items
Total number of items: 23
```

Gambar 6 Tampilan data cluster dengan Cluster Model

Data dikelompokkan menjadi 4 *cluster* antara lain:

- *Cluster 0* : terdiri dari 13 items yaitu, Kab. Simeulue, Kab. Aceh Singkil, Kab. Aceh Selatan, Kab. Aceh Tenggara, Kab. Aceh Timur, Kab. Bireuen, Kab. Aceh Utara, Kab. Aceh Barat Daya, Kab. Gayo Lues, Kab. Aceh Tamiang, Kab. Nagan Jaya, Kab. Bener Meriah, Kota, Subulussalam
- *Cluster 1* : terdiri dari 4 items yaitu, Kab. Aceh Tengah, Kota Sabang, Kota Langsa, Kota Lhokseumawe
- *Cluster 2* : terdiri dari 1 items yaitu, Kota Banda Aceh
- *Cluster 3* : terdiri dari 5 items yaitu, Kab. Aceh Barat, Kab. Aceh Besar, Kab. Pidie, Kab. Aceh Jaya, Kab. Pidie Jaya



Gambar 7 Tampilan kelompok data berdasarkan cluster dengan Folder View

4. Menampilkan centroid data dengan Centroid Table, berikut centroid data yang digunakan:

Attribute	cluster_0	cluster_1	cluster_2	cluster_3
kode kab/kota	1114	1156.250	1171	1111.600
rata-rata lama sekolah menurut kab/kota dari 2017 sa...	8.636	10.693	12.662	9.181
rata - rata pengeluaran per kapita dari 2017 sampai 20...	8125.037	11147.450	18542.400	9573.040
rata - rata jumlah penduduk miskin (ribu jiwa)	38.656	20.227	19.540	46.634

Gambar 8 Tampilan centroid data dengan Centroid Table

Berdasarkan gambar diatas, dapat disimpulkan bahwa cenroid data yang digunakan pada RapidMiner Studio adalah sebagai berikut:

1. *Cluster 0* : Kabupaten/Kota yang masyarakatnya memiliki rata – rata waktu sekolah sebentar, pengeluaran per kapita rendah dan jumlah penduduk miskin sedang
2. *Cluster 1* : Kabupaten/Kota yang masyarakatnya memiliki rata- rata waktu sekolah sedang, pengeluaran per kapita sedang dan jumlah penduduk miskin sedang
3. *Cluster 2* : Kabupaten/Kota yang masyarakatnya memiliki rata-rata waktu sekolah lama, pengeluaran per kapita tinggi dan jumlah penduduk miskin rendah
4. *Cluster 3* : Kabupaten/Kota yang masyarakatnya memiliki rata-rata waktu sekolah sedang, pengeluaran per kapita sedang dan jumlah penduduk miskin tinggi

Hasil akhir dari proses *clustering* dengan bantuan RapidMiner Studio adalah berupa pengetahuan terkait kabupaten dan kota di Provinsi Aceh yang memiliki jumlah penduduk miskin terbanyak.

Tabel 3 Hasil analisis data

Kabupaten/kota	Masyarakatnya memiliki rata – rata waktu sekolah sebentar, pengeluaran per kapita rendah dan jumlah penduduk miskin sedang	Masyarakatnya memiliki rata- rata waktu sekolah sedang, pengeluaran per kapita sedang dan jumlah penduduk miskin sedang	Masyarakatnya memiliki rata-rata waktu sekolah lama, pengeluaran per kapita tinggi dan jumlah penduduk miskin rendah	Masyarakatnya memiliki rata-rata waktu sekolah sedang, pengeluaran per kapita sedang dan jumlah penduduk miskin tinggi
Kab Simeulue	1			
Kab Aceh Singkil	1			
Kab Aceh Selatan	1			
Kab Aceh Tenggara	1			
Kab Aceh Timur	1			
Kab Aceh Tengah		1		
Kab Aceh Barat				1
Kab Aceh Besar				1
Kab Pidie				1
Kab Bireuen	1			
Kab Aceh Utara	1			
Kab Aceh Barat Daya	1			
Kab Gayo Lues	1			
Kab Aceh Tamiang	1			
Kab Nagan Raya	1			
Kab Aceh Jaya				1
Kab Bener Meriah	1			
Kab Pidie Jaya				1
Kota Banda Aceh			1	
Kota Sabang		1		
Kota Langsa		1		
Kota Lhokseumawe		1		
Kota Subulussalam	1			

Dari hasil tersebut dapat diperoleh pengetahuan sebagai berikut:

1. Kabupaten/Kota yang masyarakatnya memiliki rata – rata waktu sekolah sebentar, pengeluaran per kapita rendah dan jumlah penduduk miskin sedang adalah : Kab. Simeulue, Kab. Aceh Singkil, Kab. Aceh Selatan, Kab. Aceh Tenggara, Kab. Aceh Timur, Kab. Bireuen, Kab. Aceh Utara, Kab. Aceh Barat

- Daya, Kab. Gayo Lues, Kab. Aceh Tamiang, Kab. Nagan Jaya, Kab. Bener Meriah, Kota, Subulussalam
2. Kabupaten/Kota yang masyarakatnya memiliki rata-rata waktu sekolah sedang, pengeluaran per kapita sedang dan jumlah penduduk miskin sedang adalah : Kab. Aceh Tengah, Kota Sabang, Kota Langsa, Kota Lhokseumawe
 3. Kabupaten/Kota yang masyarakatnya memiliki rata-rata waktu sekolah lama, pengeluaran per kapita tinggi dan jumlah penduduk miskin rendah adalah : Kota Banda Aceh
 4. Kabupaten/Kota yang masyarakatnya memiliki rata-rata waktu sekolah sedang, pengeluaran per kapita sedang dan jumlah penduduk miskin tinggi adalah : Kab. Aceh Barat, Kab. Aceh Besar, Kab. Pidie, Kab. Aceh Jaya, Kab. Pidie Jaya

5. Kesimpulan

Pada penelitian ini menggunakan algoritma K-Means dengan bantuan pengolahan data menggunakan RapidMiner diperoleh 4 *cluster*. Dimana *cluster* 0 merupakan *cluster* dengan tingkat kemiskinan sedang yang memiliki jumlah penduduk miskin sedang, pengeluar per kapita rendah dan rata – rata waktu sekolah dengan tingkat rendah. *Cluster* 1 merupakan *cluster* dengan tingkat kemiskinan sedang yang memiliki jumlah penduduk miskin sedang, pengeluaran per kapita sedang dan rata – rata waktu sekolah dalam tingkat sedang. *Cluster* 2 merupakan *cluster* dengan tingkat kemiskinan rendah yang memiliki jumlah penduduk miskin rendah, pengeluaran per kapita tinggi dan rata – rata waktu sekolah dalam tingkat tinggi. *Cluster* 3 merupakan *cluster* dengan tingkat kemiskinan tinggi dimana memiliki jumlah penduduk miskin paling tinggi dengan pengeluaran per kapita sedang dan rata – rata waktu sekolah dalam tingkat sedang. Dari pengetahuan tersebut dapat dijadikan evaluasi bagi masyarakat dan juga pemerintah dapat memprioritaskan kelompok dengan tingkat kemiskinan yang tinggi agar dapat membantu dalam pembangunan pendidikan maupun dana social untuk mensejahterakan masyarakat.

6. Referensi

- [1] "Profil Kemiskinan Penduduk di Provinsi Aceh Maret 2022," Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh, 2022.
 - [2] I. Nasution, A. P. Windarto and M. Fauzan, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Pengelompokan Data," Building of Informatis, Technology and Science (BITS), vol. 2, pp. 76-83, 2020.
 - [3] Davies and P. Benyon, Database Systems Third Edition, New York: Palgrave, Macmillan, 2004.
 - [4] B.Santosa, Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.
 - [5] R. T. Vlandari, Data Mining Teori dan Aplikasi RapidMiner, Yogyakarta: Gaya Media, 2017.
 - [6] R. A. Indraputra and R. Fitriana, "K-Means *Clustering* Data COVID-19," Jurnal Teknik Industri, vol. 10, pp. 275-282, 2020.
 - [7] M. Hung, J. Wu, J. H. Chang and D. Yang, "An Efficient k-Means *Clustering* Algorithm Using Simple Partitioning," Journal of Information Science and Engineering, pp. 1157-1177, 2005.
 - [8] R. Hidayat, R. Wasono and M. Y. Darsyah, "PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI JAWA TENGAH," Seminar Nasional Pendidikan, Sains dan Teknologi , pp. 240-250, 2017.
 - [9] M. R. Nahjan, N. Heryana and A. Voutama, "IMPLEMENTASI RAPIDMINER DENGAN METODE *CLUSTERING* K-MEANS UNTUK ANALISA PENJUALAN PADA TOKO OJ CELL," Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JATI), vol. VII, pp. 101-104, 2023.
-