
Pengelompokan Data Pertumbuhan dan Kontribusi Ekonomi Indonesia Menurut Provinsi Menggunakan Metode *K-Means Clustering*

Rizka Maulidiah¹, Mutmainnah Muchtar², Nurul Aisyah Fitri³, Ika Asriani⁴, Mutiara Putri Yasmine⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Email: ¹maulidiah.rizka03@gmail.com, ²muchtarmutmainnah@gmail.com, ³nurulaisyahfitri23@gmail.com,

⁴ikaasriani141101@gmail.com, ⁵mutiaraputry14@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: mughtarmutmainnah@gmail.com

Article History:

Received May 26th, 2023

Revised Jun 20th, 2023

Accepted Jul 6th, 2023

Abstrak

Sejak pandemi Covid-19 beberapa tahun terakhir, beberapa negara disibukkan dengan bagaimana cara untuk memutus mata rantai persebaran virus, tak terkecuali Indonesia yang berupaya meningkatkan perekonomian di Indonesia di saat roda perekonomian mengalami penurunan di banyak daerah di Indonesia. Pentingnya memulihkan perekonomian daerah guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat mengharuskan pemerintah untuk dapat memberikan perhatian lebih terhadap daerahnya. Pertumbuhan ekonomi dan kontribusi ekonomi kota-kota Indonesia dapat dikelompokkan dengan menggunakan teknik *data mining* dengan algoritma *K-Means Clustering* dan *tools rapid miner*. Penelitian ini mengelompokkan ke dalam 3 *cluster*, *cluster* tinggi, sedang, dan rendah. Hasil yang didapatkan bahwa pertumbuhan ekonomi Indonesia menghasilkan *cluster* tinggi sebanyak 2 provinsi, *cluster* rendah sebanyak 1, serta *cluster* sedang sebanyak 31 provinsi. Untuk kontribusi ekonomi *cluster* tinggi sebanyak 3 provinsi, *cluster* rendah sebanyak 24 provinsi, serta *cluster* sedang sebanyak 7 provinsi. Metode ini dinilai dapat bekerja dengan baik pada objek data penelitian ini.

Kata Kunci : Pertumbuhan Ekonomi, Kontribusi Ekonomi, *Data Mining*, *K-Means Clustering*.

Abstract

Since the Covid-19 pandemic in recent years, several countries have been preoccupied with how to break the chain of the spread of the virus, including Indonesia, whose government policies are considered contradictory in efforts to improve the economy in Indonesia so that the economy has decreased in many regions in Indonesia. The importance of restoring the regional economy in order to improve people's welfare requires the government to be able to pay more attention to the region. to group the economic growth and economic contribution of Indonesian cities using data mining techniques with the K-Means Clustering algorithm using rapid miner tools. This research will classify into 3 clusters, high, medium, and low clusters. The results obtained for Indonesia's economic growth resulted in 2 provinces for high clusters, 1 low cluster, and 31 provinces for medium clusters. For the economic contribution of high clusters are 3 provinces, low clusters are 24 provinces, and medium clusters are 7 provinces. This method is considered to work well on the object of this research data.

Keywords: *Economic Growth, Economic Contribution, Data Mining, K-Means Clustering.*

1. PENDAHULUAN

Sejak pandemi Covid-19 beberapa tahun terakhir, beberapa negara disibukkan dengan bagaimana cara untuk memutus mata rantai persebaran virus yang disinyalir berasal dari Wuhan itu. Tak terkecuali Indonesia yang dinilai kebijakan pemerintahnya kontradiktif dengan upaya meningkatkan perekonomian di Indonesia sehingga roda perekonomian mengalami penurunan di banyak daerah di Indonesia. Dilansir dari Badan Pusat Statistika 2022 pertumbuhan ekonomi Indonesia mengalami kenaikan 3,69 persen pada tahun 2021 setelah mengalami kemerosotan sebesar -2,07 pada tahun 2020[1] Kemerosotan ekonomi tidak dapat terelakkan lagi diakibatkan oleh pembatasan kegiatan yang dilakukan masyarakat, sehingga mengakibatkan turunnya permintaan barang maupun jasa yang diberikan. Selain itu, menurunnya perekonomian masyarakat juga diakibatkan oleh meningkatnya tingkat pengangguran. Meningkatnya pengangguran mengakibatkan tingkat kemiskinan naik, sehingga daya beli masyarakat yang notabennya dapat meningkatkan perekonomian daerah menjadi menurun. Hal ini terjadi di berbagai daerah di Indonesia.

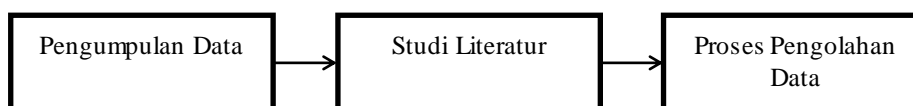
Pentingnya memulihkan perekonomian daerah guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat, daerah yang memiliki kemerosotan pendapatan akan memberikan dampak negatif pada masyarakat, maka perlunya pemerintah mengelompokkan daerah mana yang membutuhkan perhatian, pengendalian dan pertimbangan lebih agar dapat mencapai kestabilan dan peningkatan ekonomi. Meskipun ekonomi dinyatakan membaik di tahun 2021, tetap penting untuk memastikan bahwa tidak akan ada penurunan lagi di kuartal mendatang. Investasi merupakan salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar terhadap pembangunan ekonomi Indonesia[2][3]. Dengan banyaknya data yang dihasilkan, pemerintah akan mengalami kesulitan dalam mengelompokkan pertumbuhan ekonomi dan kontribusi daerah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan pertumbuhan ekonomi dan kontribusi ekonomi kota-kota Indonesia dengan menggunakan teknik *data mining* dengan algoritma *K-Means Clustering*. Penelitian ini akan mengelompokkan kedalam 3 *cluster*, *cluster* tinggi, sedang, dan rendah. Dengan demikian, dapat diketahui kota-kota manakah yang tergolong kedalam 3 *cluster* tersebut.

Berbagai penelitian di banyak bidang telah mengimplementasikan algoritma *K-Means Clustering* dalam mengelompokkan data. Dari beberapa penelitian tersebut di antaranya berjudul “Penerapan *Clustering* Pada Laju Inflasi Kota di Indonesia Dengan Algoritma *K-Means*” yang di lakukan oleh [2], “Penerapan Metode *K-Means* Pada Pengelompokan Pengangguran Di Indonesia” oleh [4], dan oleh [5] yang berjudul “Implementasi Metode *K-Means Cluster* Dengan *Rapid Miner* Dalam Mengelompokkan Wanita Berstatus Kawin Pengguna KB Menurut Provinsi”. Selain itu, pada [6] dan pada [7] berfokus pada pengelolaan data industri kecil dan mikro dengan menerapkan algoritma *K-Means Clustering*. Dari penelitian-penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa algoritma *K-Means Clustering* dinilai dapat diterapkan untuk data pertumbuhan ekonomi dan kontribusi ekonomi kota-kota di Indonesia. Oleh karena itu penelitian mengangkat sebuah judul penelitian “Pengelompokan Data Pertumbuhan dan Kontribusi Ekonomi Indonesia Menurut Provinsi Menggunakan Metode *K-Means Clustering*”, dengan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pada tahun 2019-2021.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari proses pengumpulan data, studi literatur, dan pengolahan data menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dengan bantuan *tools Rapid Manner* dan *Microsoft Excel*. Tahapan penelitian tertuang ke dalam Gambar 1.



Gambar.1 Tahapan Penelitian

2.2 Pertumbuhan dan Kontribusi Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi sendiri dapat diartikan sebagai perkembangan dalam kegiatan perekonomian yang menyebabkan barang dan jasa yang diproduksi dalam masyarakat bertambah dari periode ke periode lainnya. Menurut Kuznets dalam Rinaldi Syahputra [8] pertumbuhan ekonomi adalah peningkatan kapasitas untuk jangka panjang disediakan oleh negara bagi penduduknya. Pertumbuhan ekonomi di Indonesia tercatat minus 2,07%. Ini merupakan kemunduran ekonomi yang kedua yang sebelumnya sudah terjadi pada tahun 1998 akibat pandemi yang melanda dunia, bahkan Indonesia walaupun mengalami pemulihan pada tahun 2021[1].

Berbicara terkait pertumbuhan ekonomi, kontribusi ekonomi juga menjadi faktor perekonomian nasional. Menurut kamus ekonomi T Guritno, kontribusi merupakan suatu yang diberikan bersama-sama dengan pihak lain untuk tujuan biaya atau kerugian tertentu. Berdasarkan kontribusinya, pada tahun 2021 wilayah di pulau Jawa mendominasi

perekonomian nasional yang mengakibatkan perputaran ekonomi di wilayah ini menjadi sangat tinggi. Dilansir dari Badan Pusat Statistika Nasional [1] 57,89% perekonomian nasional ditopang oleh pendapatan di wilayah pulau Jawa.

2.3 Data Mining

Data Mining merupakan proses menemukan kolerasi baru yang bermanfaat, pola dan *trend* dengan menambah sejumlah *repository* data jumlah besar, menggunakan pengenalan pola seperti pengenalan pola dan teknik matematika. Beberapa metode yang dapat diterapkan dalam data mining, yaitu model prediksi (*Forecasting*), analisis kelompok (*Classification*), analisis asosiasi (*Association*), dan Segmentasi (*Clustering*) [9].

2.4 Algoritma K-Means Clustering

Clustering dalam data mining berguna untuk menemukan pola distribusi di dalam sebuah data set yang berguna untuk proses analisis data [10]. *K-Means Clustering* merupakan salah satu metode *clustering* dalam data mining. Metode ini digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristiknya yang sifatnya tidak berlabel atau bertarget (*unsupervised learning*) sehingga data yang memiliki kemiripan yang sama akan dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama, sedang data yang memiliki perbedaan kemiripan lainnya akan dikelompokkan ke dalam *cluster* yang lainnya [11]. *K-Means* memiliki *n* buah data dan diinput ke dalam beberapa jumlah data dan jumlah *cluster*. Pada setiap *cluster*/kelompok memiliki sebuah *centroid* (pusat *cluster*) yang mempresentasikan *cluster* tersebut. Berikut adalah algoritma dari metode *K-Means Clustering* [12]:

- a. Tentukan jumlah *cluster* (*K*)
- b. Tentukan secara acak objek data yang menjadi lokasi pusat *cluster* (*centroid*)
- c. Hitung jarak antara setiap data dalam *cluster* dengan jarak yang paling pendek dengan menggunakan persamaan ukuran jarak yang paling pendek dengan menggunakan persamaan ukuran jarak *Euclidean distance* dengan persamaan :

$$d_{Euclidean}(x, y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2} \tag{1}$$

Dimana:

x_i : Pusat *cluster* ke-*i*

y_i : Titik data kedua ke-*i*

- d. Kelompokkan data ke dalam *cluster* yang dengan jarak yang paling pendek dengan menggunakan rumus pada persamaan:

$$V_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{N_i} x_{kj}}{N_i} \tag{2}$$

Dimana:

V_{ij} adalah data *cluster* ke-*i* kolom *j*

X_{kj} adalah data ke-*k* kolom ke-*j*

N_i banyaknya anggota *cluster* ke-*i*

- e. Hitung pada pusat *cluster* yang baru menggunakan persamaan
- f. Ulangi langkah 2 sampai dengan 4 hingga sudah tidak ada lagi data yang berpindah ke *cluster* yang lain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis dan Pengolahan Data

Sumber data penelitian diperoleh dari Badan Pusat Statistik yang dapat diakses dari situs www.bps.go.id. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pertumbuhan ekonomi dan kontribusi ekonomi Indonesia pada tahun 2019-2021 yang terdiri dari 34 provinsi. Pengolahan data menggunakan metode *K-Means Clustering* dan analisis data statistik ini bersifat sekunder yang artinya data diperoleh tidak bersumber langsung, melainkan datanya sudah dio lah secara terperinci sesuai dengan kebutuhan. Data pertumbuhan ekonomi dan kontribusi ekonomi Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Presentase Pertumbuhan dan Kontribusi Ekonomi

No	Provinsi	Pertumbuhan Ekonomi			Kontribusi Ekonomi		
		2019	2020	2021	2019	2020	2021
1	Aceh	4,14	-0,37	2,79	1,02	1,05	1,09
2	Sumatera Utara	5,22	-1,07	2,61	4,99	5,14	5,07
3	Sumatera Barat	5,01	-1,62	3,29	1,53	1,53	1,49
4	Riau	2,81	-1,13	3,36	4,74	4,62	4,97
5	Jambi	4,35	-0,44	3,66	1,35	1,31	1,38

6	Sumatera Selatan	5,69	-0,11	3,58	2,83	2,9	2,9
7	Bengkulu	4,94	-0,02	3,24	0,45	0,46	0,47
8	Lampung	5,26	-1,67	2,79	2,22	2,24	2,19
9	Kep. Bangka Belitung	3,32	-2,3	5,05	0,47	0,48	0,51
10	Kep. Riau	4,83	-3,8	3,43	1,67	1,61	1,63
11	DKI Jakarta	5,82	-2,39	3,56	17,55	17,55	17,19
12	Jawa Barat	5,02	-2,52	3,74	13,24	13,22	13,03
13	Jawa Tengah	5,36	-2,65	3,32	8,48	8,55	8,38
14	DI Yogyakarta	6,59	-2,68	5,53	0,88	0,88	0,88
15	Jawa Timur	5,53	-2,33	3,57	14,62	14,58	14,48
16	Banten	5,26	-3,39	4,44	4,12	3,97	3,93
17	Bali	5,6	-9,33	-2,47	1,57	1,42	1,3
18	Nusa Tenggara Barat	3,9	-0,62	2,3	0,83	0,85	0,83
19	Nusa Tenggara Timur	5,25	-0,84	2,51	0,67	0,68	0,65
20	Kalimantan Barat	5,09	-1,82	4,78	1,32	1,36	1,36
21	Kalimantan Tengah	6,12	-1,41	3,4	0,94	0,96	1
22	Kalimantan Selatan	4,09	-1,82	3,48	1,13	1,14	1,14
23	Kalimantan Timur	4,7	-2,87	2,48	4,07	3,85	4,1
24	Kalimantan Utara	6,89	-1,09	3,98	0,6	0,64	0,65
25	Sulawesi Utara	5,65	-0,99	4,16	0,81	0,84	0,84
26	Sulawesi Tengah	8,83	4,86	11,7	1,16	1,25	1,46
27	Sulawesi Selatan	6,91	-0,71	4,65	3,14	3,2	3,22
28	Sulawesi Tenggara	6,5	-0,65	4,1	0,81	0,83	0,82
29	Gorontalo	6,4	-0,02	2,41	0,26	0,26	0,26
30	Sulawesi Barat	5,56	-2,4	2,56	0,29	0,29	0,3
31	Maluku	5,41	-0,92	3,04	0,29	0,29	0,29
32	Maluku Utara	6,25	5,35	16,4	0,25	0,27	0,31
33	Papua Barat	2,66	-0,76	-0,51	0,53	0,53	0,5
34	Papua	-15,74	2,39	15,11	1,18	1,26	1,39

Dengan parameternya terdapat pada Tabel 2:

Parameter	Nilai	Keterangan
Data	34	Provinsi
Atribut	3	Tahun
Cluster	3	Tinggi, Rendah, Sedang

3.1.1 Pengolahan Data Menggunakan Perhitungan Manual *K-Means*

Berikut adalah langkah-langkah perhitungan *K-Means Clustering*:

a. Menentukan jumlah *cluster*

Jumlah *cluster* yang digunakan sebanyak 3 *cluster*. Yakni C0, C1, dan C2.

b. Penentuan *Centroid*

Penentuan titik *cluster* ini di lakukan secara acak. Untuk penentuan awal pusat *cluster* diambil dengan mengambil nilai maksimum dari masing-masing data pertumbuhan ekonomi dan kontribusi ekonomi tingkat tinggi, nilai median untuk *cluster* sedang, dan nilai minimum untuk *cluster* rendah.

Tabel 3. Penentuan *Centroid* Pertumbuhan Ekonomi

Cluster	Centroid		
C2 (Max/Tinggi)	6,25	5,35	16,4
C1 (Sedang)	5,53	-2,33	3,57
C0 (Min/Rendah)	5,6	-9,33	-2,47

Tabel 4. Penentuan *Centroid* Kontribusi Ekonomi

Cluster	Centroid		
C0 (Max/Tinggi)	17,55	17,55	17,19
C1 (Min/Rendah)	0,26	0,26	0,26
C2 (Sedang)	4,12	3,97	3,93

c. Menemukan pusat *cluster* terdekat.

Setelah nilai *k* dan pusat *cluster* diketahui, lalu selanjutnya diukurlah jarak antar pusat *cluster* menggunakan rumus *Euclidian distance*, maka akan didapatkanlah jarak C1, C2, dan C0.

1. Pertumbuhan Ekonomi

Contoh Perhitungan data 1

$$d_{1,1} = \sqrt{(6,25 - 4,14)^2 + (5,35 - (-0,37))^2 + (16,4 - 2,79)^2} = 14,91317$$

$$d_{1,2} = \sqrt{(5,53 - 4,14)^2 + ((-2,33) - (-0,37))^2 + (3,57 - 2,79)^2} = 2,5262832$$

$$d_{1,3} = \sqrt{(5,60 - 4,14)^2 + ((-9,33) - (-0,37))^2 + ((-2,47) - 2,79)^2} = 10,49194$$

2. Kontribusi Ekonomi

Contoh perhitungan data 1

$$d_{1,0} = \sqrt{(17,55 - 1,02)^2 + (17,55 - 1,05)^2 + (17,19 - 1,09)^2} = 28,3672$$

$$d_{1,1} = \sqrt{(0,26 - 1,02)^2 + (0,26 - 1,05)^2 + (0,26 - 1,09)^2} = 1,375$$

$$d_{1,2} = \sqrt{(4,12 - 1,02)^2 + (3,97 - 1,05)^2 + (3,93 - 1,09)^2} = 5,1188$$

d. Menentukan *cluster* terdekat untuk didapatkan jarak terdekat

e. Setelah didapatkan jarak terdekat data ke *cluster*, maka didapatkanlah *cluster* tiap data. Seperti dalam Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. *Result Clustering* Pertumbuhan Ekonomi

Data	<i>Cluster</i>
Data 1	1
Data 2	1
Data 3	1
...	...
Data 34	0

T

Tabel 6. *Result Clustering* Kontribusi Ekonomi

Data	<i>Cluster</i>
Data 1	1
Data 2	2
Data 3	1
...	...
Data 34	1

3.1.2 Hasil Clustering Menggunakan Rapid Miner

Pada tahapan pengujian algoritma *K-Means Clustering* menggunakan tools *Rapid Miner* digunakan untuk membuktikan benar tidaknya perhitungan manual sebelumnya. Hasil perhitungan ini dapat dilihat dari gambar ini:

a. *Clustering* Pertumbuhan Ekonomi

Row No.	id	cluster	PPROVINSI	2019.0	2020.0	2021.0
1	1	cluster_1	Aceh	4.140	-0.370	2.790
2	2	cluster_1	Sumatera Ut.	5.220	-1.070	2.610
3	3	cluster_1	Sumatera Ba..	5.010	-1.620	3.290
4	4	cluster_1	Riau	2.810	-1.130	3.360
5	5	cluster_1	Jambi	4.350	-0.440	3.660
6	6	cluster_1	Sumatera Sel.	5.690	-0.110	3.580
7	7	cluster_1	Bengkulu	4.940	-0.020	3.240
8	8	cluster_1	Lampung	5.260	-1.670	2.790
9	9	cluster_1	Kep. Bangka ..	3.320	-2.300	5.050
10	10	cluster_1	Kep. Riau	4.830	-3.800	3.430
11	11	cluster_1	DKI Jakarta	5.820	-2.390	3.560
12	12	cluster_1	Jawa Barat	5.020	-2.520	3.740
13	13	cluster_1	Jawa Tengah	5.360	-2.650	3.320
14	14	cluster_1	DI Yogyakarta	6.590	-2.680	5.530
15	15	cluster_1	Jawa Timur	5.530	-2.330	3.570
16	16	cluster_1	Banten	5.260	-3.390	4.440
17	17	cluster_1	Bali	5.600	-9.330	-2.470
18	18	cluster_1	Nusa Tenggara..	3.900	-0.620	2.300

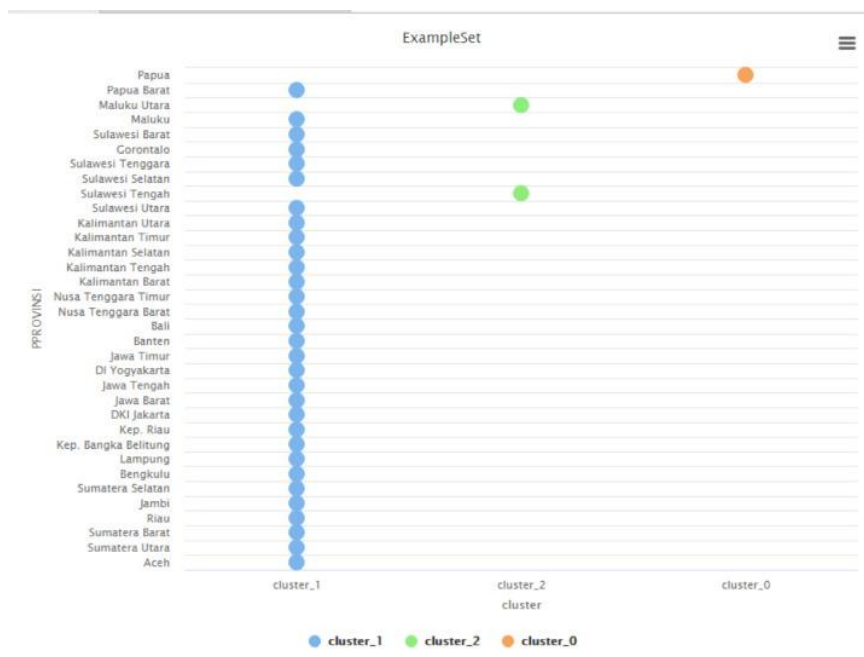
Gambar 2. Data View Pertumbuhan Ekonomi

Cluster Model

Description

Cluster 0: 1 items
Cluster 1: 31 items
Cluster 2: 2 items
Total number of items: 34

Gambar 3. Data Text Pertumbuhan Ekonomi



Gambar 4. Plot View Pertumbuhan Ekonomi

Berdasarkan Gambar 4, diperoleh hasil dengan *cluster* rendah (C0) sebanyak 1 provinsi, yakni Papua. Untuk *cluster* tinggi (C2) sebanyak 2 provinsi, yaitu Sulawesi Tengah dan Maluku Utara. Sedangkan untuk *cluster* sedang (C1) sebanyak 31 Provinsi yakni provinsi Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kep. Bangka Belitung, Kep.Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Bali, NTB, NTT, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, dan Papua Barat.

b. *Clustering* Kontribusi Ekonomi

Row No.	Id	cluster	PROVINSI	2019.0	2020.0	2021.0
1	1	cluster_1	Aceh	1.020	1.050	1.090
2	2	cluster_2	Sumatera UT...	4.990	5.140	5.070
3	3	cluster_1	Sumatera Ba...	1.530	1.530	1.490
4	4	cluster_2	Riau	4.740	4.620	4.970
5	5	cluster_1	Jambi	1.350	1.310	1.380
6	6	cluster_2	Sumatera Sel...	2.830	2.900	2.900
7	7	cluster_1	Bengkulu	0.450	0.460	0.470
8	8	cluster_1	Lampung	2.220	2.240	2.190
9	9	cluster_1	Kep. Bangka ...	0.470	0.480	0.510
10	10	cluster_1	Kep. Riau	1.670	1.610	1.630
11	11	cluster_0	DKI Jakarta	17.550	17.550	17.190
12	12	cluster_0	Jawa Barat	13.240	13.220	13.030
13	13	cluster_2	Jawa Tengah	8.480	8.550	8.380
14	14	cluster_1	DI Yogyakarta	0.880	0.880	0.880
15	15	cluster_0	Jawa Timur	14.620	14.580	14.480
16	16	cluster_2	Banten	4.120	3.970	3.930
17	17	cluster_1	Bali	1.570	1.420	1.300
18	18	cluster_1	Nusa Tenggara...	0.830	0.850	0.830

ExampleSet (34 examples, 2 special attributes, 4 regular attributes)

Gambar 5. Data View Kontribusi Ekonomi

Cluster Model

Cluster 0: 3 items
 Cluster 1: 24 items
 Cluster 2: 7 items
 Total number of items: 34

Gambar 6. Data Text Kontribusi Ekonomi



Gambar 7. Plot View Kontribusi Ekonomi

Berdasarkan Gambar 7 diperoleh hasil dengan *cluster* tertinggi (C0) sebanyak 3 yakni DKI Jakarta, Jawa Barat, dan Jawa Timur. Untuk *cluster* sedang (C2) sebanyak 7 Provinsi yakni Sumatera Utara, Riau, Sumatera Selatan, Jawa Tengah, Banten, Kalimantan Timur, dan Sulawesi Selatan. Sedangkan untuk *cluster* rendah (C1) sebanyak 24 yakni provinsi Aceh, Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Lampung, Kep. Bangka Belitung, Kep. Riau, DI Yogyakarta, Bali, NTB, NTT, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat dan Papua.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap pengujian *K-Means Clustering* pada data pertumbuhan dan kontribusi ekonomi pada 34 Provinsi di Indonesia dapat disimpulkan sebagai berikut: Hasil *clustering* pertumbuhan ekonomi provinsi di Indonesia yang terbagi ke dalam tiga *cluster* menggunakan metode *K-Means Clustering* menghasilkan *cluster* rendah sebanyak 1 provinsi (Papua). Untuk *cluster* tinggi sebanyak 2 provinsi (Sulawesi Tengah dan Maluku Utara). Sedangkan untuk *cluster* sedang sebanyak 31 Provinsi (provinsi Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kep. Bangka Belitung, Kep. Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Bali, NTB, NTT, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, dan Papua Barat). Hasil *clustering* kontribusi ekonomi provinsi di Indonesia yang terbagi kedalam 3 *cluster* menghasilkan *cluster* tertinggi sebanyak 3 provinsi (DKI Jakarta, Jawa Barat, dan Jawa Timur). Untuk *cluster* sedang sebanyak 7 Provinsi (Sumatera Utara, Riau, Sumatera Selatan, Jawa Tengah, Banten, Kalimantan Timur, dan Sulawesi Selatan). Sedangkan untuk *cluster* rendah sebanyak 24 provinsi (provinsi Aceh, Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Lampung, Kep. Bangka Belitung, Kep. Riau, DI Yogyakarta, Bali, NTB, NTT, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat dan Papua). Penerapan *data mining* menggunakan metode *K-Means Clustering* dapat diterapkan dengan objek data pertumbuhan dan kontribusi ekonomi yang bersumber dari Badan Pusat Statistika, 2022.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, “Laporan Perekonomian Indonesia”, 2022.

- [2] Y. Prayoga, H. S. Tambunan, dan I. Parlina, “Penerapan Clustering Pada Laju Inflasi Kota di Indonesia Dengan Algoritma K-Means”, *BRAHMANA: Jurnal Kecerdasan Buatan*, vol. 1, no. 1, pp. 24-30, Desember 2019.
- [3] Hasmawati, J. Nangi, and M. Muchtar, “APLIKASI PREDIKSI PENJUALAN BARANG MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) (STUDI KASUS TUMAKA MART),” *semanTIK*, vol. 3, no. 2, pp. 151–160, 2017.
- [4] F. A. Tanjung, A. P. Windarto, dan M. Fauzan, “Penerapan Metode K-Means Pada Pengelompokan Pengangguran di Indonesia”, *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK)*, vol. 6, no. 1, pp 61-74, Februari.
- [5] W. Katrina, E. Irawan, Saifullah, dan A. P. Windarto, “Implementasi Metode *K-Means Cluster* Dengan *Rapid Minner* Dalam Mengelompokkan Wanita Berstatus Kawin Pegguna KB Menurut Provinsi”, *Regional Development Industry & Health Science, Technology and Art of Life*.
- [6] H. Sumarno, “Penerapan K-Means Pada Nilai Input Produksi Industri Mikro Dan Kecil Menurut Provinsi,” *Publikasi Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [7] F. Fania, A. P. Windarto, and D. Hartama, “Penerapan K-Means Clustering Dalam Menentukan Banyaknya Desa/Kelurahan Menurut Keberadaan dan Jenis Industri Kecil dan Mikro (Desa),” 2022. [Online]. Available: <https://journal.grahamitra.id/index.php/bios>
- [8] Rinaldi Syahputra, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia”, *Jurnal Samudra Ekonomika*, vol.1, no.2, Oktober 2017.
- [9] C. N. Prabiantissa, dan G.E. Yuliasuti, “Prediksi Pergerakan Ikan Di Pesisir Madura Meggunakan Metode *Gaussian Mixture Model* dan *K-Means Clustering*”, *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan (J-TIT)*, vol. 8, no.2, Desember 2021.
- [10] Nurfinasari, Sutardi, and M. Muchtar, “APLIKASI PENENTUAN MINAT STUDI SISWA MENGGUNAKAN METODE SINGLE LINKAGE CLUSTERING (STUDI KASUS: SMK NEGERI 1 KENDARI),” *semanTIK*, vol. 4, no. 1, pp. 13–18, 2018.
- [11] B. S. Praja, P. D. Kusuma, C. Setianingsih, “Penerapan Metode *k-Means Clustering* Dalam Pengelompokan Data Penumpang dan Kapal Angkutan Laut di Indonesia”, *e-Proceeding of Engineering*, vol.6, no.1, pp.1442-1449, April 2019.
- [12] D. Astuti, A. R. Iskandar, dan A. Febrianti, “Penetuan Strategi Promosi Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM) Menggunakan Metode CRIPS-DM dengan Algoritma K-Means Clustering”, *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Application*, vol. 1, no. 2, May 2019.