

## Penerapan Clustering Pada Laju Inflasi Kota Di Indonesia Dengan Algoritma K-Means

Yudi Prayoga<sup>1</sup>, Heru Satria Tambunan<sup>2</sup>, Iin Parlina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar

<sup>2</sup>STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

<sup>3</sup>AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

<sup>1</sup>prayogayudu668@gmail.com

### **Abstract**

*Inflation is a process of increasing prices in general and continuously, related to market mechanisms that can be caused by various factors, among others, increased public consumption, excess liquidity in the market which triggers consumption or even speculation, to include the consequences of inability to distribute goods. Inflation is an indicator to see the level of change, and is considered to occur if the process of price increases takes place continuously and influences each other. Inflation stability is a prerequisite for sustainable economic growth which ultimately benefits the improvement of people's welfare. With the large amount of data generated from the inflation rate of cities in Indonesia it is difficult for the government to classify the inflation rate. The author took the initiative to conduct research on classifying the inflation rate of cities in Indonesia by using the K-Means Clustering Data Mining algorithm, with the number of clusters being 3. The high value group is in cluster 1 (above average), the value group is in cluster 2 (around the average based on the distance used from the centroid), and the low value group is in cluster 3 (below average). flat). By grouping the rate of inflation of cities in Indonesia, it will be known which cities in Indonesia have high, medium and low inflation rates.*

**Keywords:** *Inflation, Data Mining, K-Means*

### **Abstrak**

Inflasi adalah suatu proses meningkatnya harga-harga secara umum dan terus-menerus, berkaitan dengan mekanisme pasar yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain, konsumsi masyarakat yang meningkat, berlebihnya likuiditas di pasar yang memicu konsumsi atau bahkan spekulasi, sampai termasuk juga akibat adanya ketidaklancaran distribusi barang. Inflasi merupakan indikator untuk melihat tingkat perubahan, dan dianggap terjadi jika proses kenaikan harga berlangsung secara terus-menerus dan saling pengaruh-memengaruhi. Kestabilan inflasi merupakan prasyarat bagi pertumbuhan ekonomi yang berkesinambungan yang pada akhirnya memberikan manfaat bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat. Dengan banyaknya data yang dihasilkan dari laju inflasi kota-kota di Indonesia menyulitkan pemerintah mengelompokkan laju inflasi tersebut. Penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian tentang mengelompokkan laju inflasi kota-kota di Indonesia dengan menggunakan metode *Data Mining* algoritma *K-Means Clustering*, dengan jumlah *cluster* adalah 3. Kelompok nilai tinggi berada di *cluster 1* (di atas rata-rata), kelompok nilai sedang berada di *cluster 2* (sekitar rata-rata berdasarkan jarak yang digunakan dari *centroid*-nya), dan kelompok nilai rendah berada di *cluster 3* (di bawah rata-rata). Dengan mengelompokkan tingkat laju inflasi kota-kota di Indonesia, maka akan di ketahui kota-kota mana saja di Indonesia yang memiliki laju inflasi tinggi, sedang, dan rendah.

**Kata Kunci :** *Inflasi, Data Mining, K-Means*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari 17.504 pulau. Dengan populasi hampir 270.054.853 juta jiwa pada tahun 2018, dan sebagai negara yang memiliki banyak kota di setiap provinsinya, tentu tiap kota tersebut memiliki laju inflasi yang berbeda dari tahun ke tahun. Inflasi adalah suatu proses meningkatnya harga-harga secara umum dan terus-menerus, berkaitan dengan mekanisme pasar yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain, konsumsi masyarakat yang meningkat, berlebihnya likuiditas di pasar yang memicu konsumsi atau bahkan spekulasi, sampai termasuk juga akibat adanya ketidaklancaran distribusi barang. Inflasi merupakan indikator untuk melihat tingkat perubahan dan dianggap terjadi jika proses kenaikan harga berlangsung secara terus-menerus dan saling pengaruh-memengaruhi. Kestabilan inflasi merupakan prasyarat bagi pertumbuhan ekonomi yang berkesinambungan yang pada akhirnya memberikan manfaat bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat. Pentingnya pengendalian inflasi didasarkan pada pertimbangan bahwa inflasi yang tinggi dan tidak stabil memberikan dampak negatif kepada kondisi sosial ekonomi masyarakat [1].

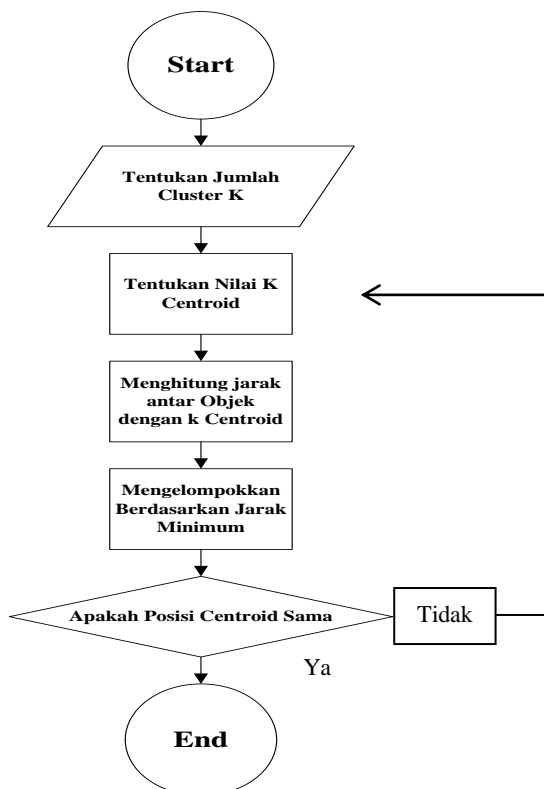
Dengan banyaknya data yang dihasilkan dari laju inflasi kota-kota di Indonesia menyulitkan pemerintah mengelompokkan laju inflasi tersebut. Penulis berinisiatif untuk melakukan penelitian tentang mengelompokkan laju inflasi kota-kota di Indonesia dengan menggunakan metode *data mining* algoritma *K-Means Clustering*, dengan jumlah *cluster* adalah 3. Kelompok nilai tinggi berada di *cluster 1* (di atas rata-rata), kelompok nilai sedang berada di *cluster 2* (sekitar rata-rata berdasarkan jarak yang digunakan dari *centroid*-nya), dan kelompok nilai rendah berada di *cluster 3* (di bawah rata-rata). Dengan mengelompokkan tingkat laju inflasi kota-kota di Indonesia, maka akan di ketahui kota-kota mana saja di Indonesia yang memiliki laju inflasi tinggi, sedang, dan rendah.

Algoritma *K-Means Clustering* penggunaannya sudah diterapkan di berbagai bidang, beberapa penelitian yang sudah dilakukan menggunakan algoritma tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh [1] berjudul “Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik Dengan Weka Interface Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Informatika UMM Magelang”. Peneliti lain juga menggunakan metode data mining seperti [2][3]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma K-Means bisa digunakan untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan IPK dan beberapa atribut mata kuliah. Maka dari itu penulis mengangkat sebuah judul penelitian “Penerapan Clustering Pada Laju Inflasi Kota Di Indonesia Dengan Algoritma K-Means”. Yang mana nantinya data yang digunakan dalam data mining untuk mengelompokkan data–data kedalam *variable* atau atribut data, dimana dalam hal ini akan dijelaskan langkah–langkah *K-means* secara manual. Dengan pusat *cluster* tinggi dengan nilai 8,11 kemudian *cluster* sedang dengan nilai 5,052 dan *cluster* rendah dengan nilai 3,455. Data yang akan di *cluster* dalam hal ini adalah data dari tahun 2013 -2017.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Data mining adalah suatu metode pengolahan data untuk menemukan pola yang tersembunyi dari data tersebut. Hasil dari pengolahan data dengan metode data mining ini dapat digunakan untuk mengambil keputusan di masa depan. Data mining ini juga dikenal dengan istilah pattern recognition [4][5].

Algoritma *K-Means* merupakan algoritma *clusterisasi* yang mengelompokkan data berdasarkan titik pusat *cluster (centroid)* terdekat dengan data. Tujuan dari *K-Means* adalah pengelompokkan data dengan memaksimalkan kemiripan data dalam satu *cluster* dan meminimalkan kemiripan data antar *cluster*[6]. Ukuran kemiripan yang digunakan dalam *cluster* adalah fungsi jarak. Sehingga pemaksimalan kemiripan data didapatkan berdasarkan jarak terpendek antara data terhadap titik *centroid*. Berikut adalah kerangka algoritma *k-means clustering* dapat di lihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Metode *K-Means Clustering*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber data penelitian diperoleh dari Badan Pusat Statistik dengan situs <https://www.bps.go.id>. Data yang digunakan dalam penelitian ini persentase laju inflasi berdasarkan kota dari tahun 2013-2017 yang terdiri dari 83 kota. Data hasil akhir yang nantinya akan diolah melakukan clustering dari berdasarkan provinsi yang dicantumkan dalam 3 cluster yaitu *cluster* tertinggi, *cluster* sedang dan *cluster* terendah.

Dalam melakukan penelitian ini, penulis melakukan analisa data statistik bersifat sekunder yang dimana data diperoleh tidak dari sumbernya langsung, melainkan sudah dikumpulkan dan diolah secara terinci yang dimana data berkaitan dengan permasalahan yang sedang diteliti dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Inflasi Kota

No	Kota Inflasi	Inflasi (Umum)				
		2013 Tahunan	2014 Tahunan	2015 Tahunan	2016 Tahunan	2017 Tahunan
1	Kota Meulaboh	-	8,2	0,58	3,77	4,76
2	Kota Banda Aceh	6,39	7,83	1,27	3,13	4,86
3	Kota Lhokseumawe	8,27	8,53	2,44	5,6	2,87
4	Kota Sibolga	10,08	8,36	3,34	7,39	3,08
5	Kota Pematang Siantar	12,02	7,94	3,36	4,76	3,1
6	Kota Medan	10,09	8,24	3,32	6,6	3,18
7	Kota Padangsidimpuan	7,82	7,38	1,66	4,28	3,82
8	Kota Padang	10,87	11,9	0,85	5,02	2,11
9	Kota Bukittinggi	-	9,24	2,79	3,93	1,37
10	Tembilahan	-	10,06	2,06	2,58	4,27
11	Kota Pekanbaru	8,83	8,53	2,71	4,19	4,07
12	Kota Dumai	8,6	8,53	2,63	3,98	4,85
13	Bungo	-	8,99	1,29	3,11	4,25
14	Kota Jambi	8,74	8,72	1,37	4,54	2,68
15	Kota Palembang	7,04	8,38	3,05	3,68	2,85

No	Kota Inflasi	Inflasi (Umum)				
		2013 Tahunan	2014 Tahunan	2015 Tahunan	2016 Tahunan	2017 Tahunan
16	Kota Lubuklinggau	-	9,34	3,47	2,74	3,94
17	Kota Bengkulu	9,94	10,85	3,25	5	3,56
18	Kota Bandar Lampung	7,56	8,36	4,65	2,75	3,14
19	Kota Metro	-	6,5	2,67	2,92	2,32
20	Tanjung Pandan	-	13,14	0,88	4,92	3,97
21	Kota Pangkal Pinang	8,71	6,81	4,66	7,78	2,66
22	Kota Batam	7,81	7,61	4,73	3,61	4,13
23	Kota Tanjung Pinang	10,09	7,49	2,46	3,06	3,37
24	Dki Jakarta	8	8,95	3,3	2,37	3,72
25	Kota Bogor	8,55	6,83	2,7	3,6	4,59
26	Kota Sukabumi	8,03	8,38	2,2	2,57	4,1
27	Kota Bandung	7,97	7,76	3,93	2,93	3,46
28	Kota Cirebon	7,86	7,08	1,56	1,87	4,36
29	Kota Bekasi	9,46	7,68	2,22	2,47	3,01
30	Kota Depok	10,97	7,49	1,87	2,6	3,93
31	Kota Tasikmalaya	6,89	8,09	3,53	2,75	3,88
32	Cilacap	-	8,19	2,63	2,77	4,41
33	Purwokerto	8,5	7,09	2,52	2,42	3,91
34	Kudus	-	8,59	3,28	2,32	4,17
35	Kota Surakarta	8,32	8,01	2,56	2,15	3,1
36	Kota Semarang	8,19	8,53	2,56	2,32	3,64
37	Kota Tegal	5,8	7,4	3,95	2,71	4,03
38	Kota Yogyakarta	7,32	6,59	3,09	2,29	4,2
39	Jember	7,21	7,52	2,31	1,93	3,52
40	Banyuwangi	-	6,59	2,15	1,91	3,17
41	Sumenep	6,62	8,04	2,62	2,19	3,4
42	Kota Kediri	8,05	7,49	1,71	1,3	3,44
43	Kota Malang	7,92	8,14	3,32	2,62	3,75
44	Kota Probolinggo	7,98	6,79	2,11	1,53	3,18
45	Kota Madiun	7,52	7,4	2,75	2,25	4,78
46	Kota Surabaya	7,52	7,9	3,43	3,22	4,37
47	Kota Tangerang	10,02	10,03	4,28	2,65	3,5
48	Kota Cilegon	7,98	9,93	3,94	4,22	5,24
49	Kota Serang	9,16	11,27	4,67	3,26	5,17
50	Singaraja	-	10,32	2,97	4,57	3,38
51	Kota Denpasar	7,35	8,03	2,7	2,94	3,31
52	Kota Mataram	9,27	7,18	3,25	2,47	3,59
53	Kota Bima	10,42	7,37	4,11	3,11	4,08
54	Maumere	6,24	4	3,89	3,62	1,7
55	Kota Kupang	8,84	8,32	5,07	2,31	2,05
56	Dili	-	-	-	-	-
57	Kota Pontianak	9,48	9,38	6,17	3,88	3,86
58	Kota Singkawang	6,15	9,66	4	2,58	5,23
59	Sampit	7,25	7,9	5,72	2,46	3,29
60	Kota Palangka Raya	6,45	6,63	4,2	1,91	3,11
61	Tanjung	-	8,8	6,69	2,18	2,4
62	Kota Banjarmasin	6,98	7,16	5,03	3,68	3,82
63	Kota Balikpapan	8,56	7,43	6,26	4,13	2,45
64	Kota Samarinda	10,37	6,74	4,24	2,83	3,69
65	Kota Tarakan	10,35	11,91	3,42	4,31	2,77
66	Kota Manado	8,12	9,67	5,56	0,35	2,44
67	Kota Palu	7,57	8,85	4,17	1,49	4,33
68	Bulukumba	-	9,45	2,17	1,48	4,66
69	Watampone	6,86	8,22	0,97	1,5	5,54
70	Kota Makassar	6,24	8,51	5,18	3,18	4,48
71	Kota Pare-Pare	6,31	9,38	1,58	2,11	3,43
72	Kota Palopo	5,25	8,95	3,38	2,74	3,95
73	Kota Kendari	5,92	7,4	1,64	3,07	2,96
74	Kota Bau-Bau	-	11,37	3,95	1,71	3
75	Kota Gorontalo	5,84	6,14	4,3	1,3	4,34
76	Mamuju	5,91	7,88	5,07	2,23	3,79
77	Kota Ambon	8,81	6,81	5,92	3,28	-0,05
78	Kota Tual	-	11,48	8,58	2,97	9,41
79	Kota Ternate	9,78	9,34	4,52	1,91	1,97
80	Manokwari	4,63	5,7	2,77	5,75	1,78
81	Kota Sorong	7,93	6,83	6,17	2,95	1,33
82	Merauke	-	12,31	5,76	0,82	1,25
83	Kota Jayapura	8,27	7,98	2,79	4,13	2,41

(Sumber :Data Badan Pusat Statistik Nasional, Tahun 2013-2017)

Untuk mendapatkan hasil dari penelitian yang dilakukan, berikut uraian perhitungan manual proses *clustering* laju inflasi menggunakan *algoritma K-Means*. Proses *clustering* dilakukan mulai dari penentuan data yang ingin di *cluster*. Dalam hal ini variabel data yang ingin di *cluster* adalah data dari tahun 2013-2017 dan disini peneliti mengambil nilai rata rata dari tahun 2013-2017 sebagai data yang akan di *cluster*. Berikut adalah cara-cara perhitungan K-Means [7]:

1. Menentukan Data yang Akan Diolah  
 Data mentah yang digunakan adalah data laju inflasi . Berikut data yang akan digunakan untuk pengolahan metode *K-Means* :
2. Menentukan Jumlah *Cluster*  
 Jumlah *Cluster* yang digunakan pada data laju infansi sebanyak 3 *Cluster*. *Cluster* tersebut diantaranya (C1) Tinggi (C2) Sedang dan (C3) Rendah.
3. Menentukan *Centroid*  
 Penentuan pusat awal *Cluster* (*Centroid*) ditentukan secara manual atau *random* yang diambil dari data yang ada dalam *range*. Menentukan *Centroid* berpengaruh ketika menentukan jumlah *Cluster* yang digunakan. Nilai *Cluster* 0 diambil dari data paling rendah, Nilai *Cluster* 1 diambil dari data rata-rata atau nilai tengah pada data dan Nilai *Cluster* 2 diambil dari data yang paling tertinggi.

**Tabel 2.** Data Centroid

Cluster	Nilai
Centroid 1	8,11
Centroid 2	5,169512195
Centroid 3	3,455

4. Menghitung Jarak dari *Centroid*  
 Untuk menghitung jarak antara titik *Centroid* dengan titik tiap objek menggunakan *Euclidian Distance*. Rumus untuk menghitung jarak dari Centroid adalah :

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

Maka perhitungan untuk jarak dari *Centroid* ke-1 adalah sebagai berikut :

$$D_{x1,c2} = \sqrt{(4.67 - 4.67)^2 + (3.77 - 3.77)^2 + (0.58 - 0.58)^2 + (8.2 - 8.2)^2 + (0 - 0)^2} = 0$$

$$D_{x2,c1} = \sqrt{(4.86 - 4.76)^2 + (3.13 - 3.77)^2 + (1.27 - 0.58)^2 + (7.83 - 8.2)^2 + (6.39 - 0)^2} = 0,473512$$

Dan seterusnya sampai dengan  $D_{x50,c3}$ . Sehingga didapat tabel jarak dari *Centroid* dan mencari nilai minimal dari ketiga *Centroid*. Tabel Jarak dari *Centroid* adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.** Jarak *Centroid* Iterasi ke-1

C1	C2	C3	Jarak Terpendek
3,7825	0	0,8725	0
3,414	0,473512195	1,241	0,473512195
2,568	0,372487805	2,087	0,372487805
1,66	1,280487805	2,995	1,280487805
1,874	1,066487805	2,781	1,066487805
1,824	1,116487805	2,831	1,116487805
3,118	0,177512195	1,537	0,177512195
1,96	0,980487805	2,695	0,980487805
3,7775	0,837012195	0,8775	0,837012195
⋮	⋮	⋮	⋮

C1	C2	C3	Jarak Terpendek
3,984	1,043512195	0,671	0,671
3,068	0,127512195	1,587	0,127512195
3,075	0,134512195	1,58	0,134512195
2,994	0,053512195	1,661	0,053512195

Selanjutnya dalam metode *K-Means*, perhitungan berhenti apabila *Cluster* pada iterasi yang dihasilkan sama pada iterasi sebelumnya. Maka selanjutnya mencari *Cluster* pada iterasi selanjutnya sampai nilai Iterasinya sama. Untuk mencari nilai *Centroid* selanjutnya dengan menggunakan *Centroid* baru pada Iterasi ke-1 dengan menjumlahkan nilai sesuai yang tertera pada *Cluster* di tabel diatas. Adapun *Centroid* baru untuk mencari *Cluster* selanjutnya adalah dengan menjumlahkan nilai yang terpilih pada *Cluster* tersebut kemudian membagikannya sebanyak jumlah nilai sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 C1 &= 0,065142857 + 0,1 \\
 &= (48857143 + 0,098857143 + 0,2348571 + 0 + 0,260857143 + 0,288857143 + \\
 &\quad 0,122857143 + 0,321142857 + 0,5668871 + 0,167142857 + 1,725142857)/11 \\
 &= 0,046972222
 \end{aligned}$$

Maka, data *Centroid* baru Iterasi ke-5 adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.** *Centroid* Baru Iterasi Ke-5

Cluster	Nilai
Centorid 1	6,384857143
Centroid 2	5,066989796
Centroid 3	4,311475

Dengan menggunakan langkah – langkah yang sama seperti sebelumnya untuk menentukan Jarak dari *Centroid* dengan menggunakan *Centroid* baru Iterasi ke-1.

#### 5. Menentukan *Cluster* atau Pengelompokan

Dalam menentukan *Cluster* dengan mencari nilai *Cluster* berdasarkan nilai minimal dari nilai *Cluster* dan diletakkan pada *Cluster* yang sesuai dengan nilai minimal pada Iterasi 1.

Perhitungan manual pada data laju inflasi diatas didapatkan hasil akhir yang dimana pada iterasi 3 pengelompokan data yang dilakukan terhadap 5 cluster dengan iterasi 4 didapatkan hasil yang sama. Hasil dari kedua iterasi tersebut bernilai C1 =12, C2 =46, dan C3 = 24 pada posisi data tiap *cluster* x. Sehingga posisi *cluster* pada data tersebut tidak mengalami perubahan lagi maka proses iterasi berhenti. Berdasarkan posisi *cluster* masing-masing data laju inflasi dan nilai *cluster* hasil iterasi ke empat maka dapat disimpulkan bahwa:

- a) *Cluster* Tertinggi dengan jumlah data laju inflasi sebanyak 12 kota yaitu, Meulaoh, Banda Aceh, Sibolga, Pematangsiantar, Medan, Bengkulu, Pangkal Pinang, Tangerang, Cilegeon, Serang, Pontianak, Palangka Raya, Tarakan, Tual.
- b) *Cluster* Sedang dengan jumlah data laju inflasi sebanyak 46 kota yaitu, Lhokseumawe, Padang Sidempuan, Padang, Pekanbaru, Duma, Jambi, Palembang, Lubu Llinggau, Bandar Lampung, Metro, Batam, Tanjung Pinang, Dki Jakarta, Bogor, Sukabumi, Bandung, Bekasi, Depok,

Tasikmalaya, Puwerkerto, Surakarta, Semarang, Tegal, Malang, Maidun, Surabaya, Singanja, Denpasar, Mataram, Bima, Mumere, Singkawan, Tanjung, Banjarmasin, Balikpapan, Samarinda, Manando, Palu, Manando, Balukumba, Watampone, Makasar, Palopo, Bau-Bau, Mamuju, Mabon, Ternate, Sorong, Merauke, Jayapura.

- c) *Cluster* Terendah dengan jumlah sebanyak 24 Kota yaitu, Bukit Tinggi, Tembillahan, Tanjung Padang, Cirebon, Cilacap, Kudus, Probolinggo, Yogyakarta, Jember, Banyuwangi, Sumenep, Kediri, Kupang, Sangkit, Pare -Pare, Kedari Gorontalo, Manokwari.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

- a) Hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa perhitungan manual excel yang di kombinasikan dengan *rapidminer*, bahwa metode tersebut mampu untuk menyelesaikan sebuah pengelompokan berdasarkan kota di Indonesia.
- b) Hasil yang diperoleh dari metode *k-means clustering* yang di implementasikan ke dalam *rapidminer* memiliki nilai validasi yang sama menghasil beberapa cluster yaitu cluster tinggi 12, cluster rendah 46, dan sedang 24 yang masing-masing cluster memiliki hasil yang berbeda.

#### Daftar Pustaka

- [1] R. Adrian, “Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Mahasiswa Berdasarkan Nilai Akademik Dengan Weka Interface Studi Kasus Pada Jurusan Teknik Informatika UMM Magelang,” *J. Ilm. Semesta Tek.*, vol. 18, no. 1, hal. 76–82, 2015.
- [2] S. Sundari, I. S. Damanik, A. P. Windarto, dan H. S. Tambunan, “Analisis K-Medoids Clustering Dalam Pengelompokan Data Imunisasi Campak Balita di Indonesia,” *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, no. September, hal. 687–696, 2019.
- [3] S. R. Ningsih, I. S. Damanik, A. P. Windarto, dan H. Satria, “Analisis K-Medoids Dalam Pengelompokan Penduduk Buta Huruf Menurut Provinsi,” *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, no. September, hal. 721–730, 2019.
- [4] H. Sulastrri dan A. I. Gufroni, “Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokan Penderita Thalassaemia,” vol. 02, hal. 299–305, 2017.
- [5] T. Imandasari, E. Irawan, A. P. Windarto, dan A. Wanto, “Algoritma Naive Bayes Dalam Klasifikasi Lokasi Pembangunan Sumber Air,” *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, no. November, 2019.
- [6] M. G. Sadewo *et al.*, “Penerapan Algoritma Clustering Dalam Mengelompokkan Banyaknya Desa / Kelurahan Menurut Upaya Antisipasi / Mitigasi Bencana Alam Menurut Provinsi Dengan K-Means,” vol. 2, hal. 311–319, 2018.
- [7] A. P. Windarto, “Implementation of Data Mining on Rice Imports by Major Country of Origin Using Algorithm Using K-Means Clustering Method,” *Int. J. Artif. Intell. Res.*, vol. 1, no. 2, hal. 26–33, 2017.