

# PENERAPAN ALGORITMA *K-MEANS* DALAM MENENTUKAN TINGKAT KEPUASAN PEMBELAJARAN *ONLINE* PADA MASA PANDEMI COVID-19

Kristin D R Sianipar, Septri Wanti Siahaan, Marina Siregar, P.P.P.A.N.W Fikrul Ilmi R.H Zer, Dedy Hartama

*Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar*

Jl. Jend. Sudirman Blok A, No. 1,2 dan 3, Kota Pematangsiantar, Sumatera Utara

kristinsianipar7@gmail.com, septriwanti26@gmail.com, marinasiregar686@gmail.com, fikrulilmizer@gmail.com, dedyhartama@amiktunasbangsa.ac.id

**Abstract** - In this increasingly developed and advanced era, information technology is increasingly needed in human life. It can be seen from the current COVID-19 pandemic, information technology is increasingly needed in carrying out human activities at home. In the scope of learning, learning activities are shifted to online or online learning. Many students feel burdened with online learning. However, some students feel that the steps taken by the government are very appropriate to avoid stopping learning activities. This research was conducted for application in determining the level of online learning satisfaction in the COVID-19 pandemic. In this study the k-means algorithm is used to determine the level of online learning satisfaction that is applied to students.

**Keywords** - Algorithm, K-Means, Level of Satisfaction, Online Learning, COVID-19 Pandemic

**Abstrak** - Di era teknologi yang semakin maju dan berkembang ini, teknologi informasi menjadi lebih dibutuhkan dalam kehidupan manusia. Dapat dilihat dari adanya pandemi COVID-19 saat ini, teknologi informasi semakin dibutuhkan dalam melakukan aktivitas manusia di rumah. Pada ruang lingkup pembelajaran, aktivitas pembelajaran dialihkan menjadi melalui *daring* atau pembelajaran *online*. Banyak mahasiswa yang merasa terbebani dengan adanya pembelajaran *online*. Namun, ada juga mahasiswa yang merasa bahwa langkah yang dilakukan pemerintah ini sangat tepat untuk menghindari pemberhentian kegiatan pembelajaran. Penelitian ini dilakukan untuk penerapan dalam menentukan tingkat kepuasan pembelajaran *online* di tengah pandemi COVID-19. Dalam penelitian ini digunakan algoritma *k-means* untuk menentukan tingkat kepuasan pembelajaran *online* yang diterapkan kepada mahasiswa.

**Kata kunci** - Algoritma, *K-Means*, Tingkat Kepuasan, Pembelajaran *Online*, Pandemi COVID-19

## I. PENDAHULUAN

Sejak adanya pandemi *COVID-19* di negara Indonesia, berbagai cara dan upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk menghindari terjadinya penyebaran virus *Corona* yang berkepanjangan di tanah air kita. Pembelajaran jarak jauh merupakan salah satu upaya atau cara yang dapat dilakukan oleh pemerintah. Dengan adanya surat edaran Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) Direktorat Pendidikan Tinggi No. 1 Tahun 2020 tentang pencegahan penyebaran *Corona Virus Disease (COVID-19)* di perguruan tinggi, pemerintah menetapkan bahwa siswa/i ataupun mahasiswa/i belajar dari rumah masing-masing atau dengan kata lain melakukan pembelajaran secara jarak jauh.

Pembelajaran yang dilakukan secara *online* merupakan pembelajaran yang memakai jaringan internet dengan aksesibilitas, konektivitas, fleksibilitas, dan kemampuan untuk memunculkan berbagai jenis interaksi pembelajaran [1]. Pembelajaran *online* adalah langkah tepat yang dilakukan oleh pemerintah.

Penggunaan teknologi digital di tengah pandemi *COVID-19* memiliki kontribusi yang besar bagi

institusi pendidikan yaitu dengan menerapkan pembelajaran *online*. Mahasiswa diharapkan mampu menerima langkah yang telah diimplementasikan oleh pihak-pihak berwenang dari negara kita. Akan tetapi, keadaan itu tidak juga menjamin bahwa mahasiswa setuju atau menerima dengan adanya langkah tersebut. Maka dari itu, diperlukan pengukuran untuk menentukan tingkat kepuasan mahasiswa dalam melakukan pembelajaran *online*.

Dengan adanya solusi yang telah ditetapkan oleh pemerintahan, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan algoritma yang ada pada *Data Mining*. Algoritma *K-Means* berperan penting dalam menyelesaikan penelitian ini. Suatu metode atau teknik yang diterapkan dalam pengelompokan data merupakan Algoritma *K-Means*. Berbagai hal dapat diteliti dengan mengacu kepada Algoritma *K-Means*, diantaranya yaitu penelitian terkait [2] yang melakukan penelitian mengenai *clustering* dalam menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran *online*.

Model *centroid* dijelaskan di Algoritma *K-Means*. Model yang digunakan dalam menghasilkan *cluster* merupakan pengertian dari model *centroid*. Titik pusat

dari sebuah *cluster* merupakan *centroid*. Bentuk dari *centroid* adalah berbentuk nilai. Titik pusat dipakai untuk melakukan hitungan antara jarak sebuah objek data dengan *centroid*. Sebuah objek data dapat dikatakan sebagai *cluster* apabila mempunyai jarak yang terpendek dengan *centroid cluster*. Algoritma *K-Means* menjelaskan bagaimana suatu algoritma dapat menyelesaikan suatu masalah dalam data yang dikelompokkan dengan tujuan akhir untuk dapat mengurangi kegagalan atau kecacatan secara berulang [3].

Data didapatkan dengan memberikan kuisisioner *online* kepada mahasiswa/i yang melaksanakan pembelajaran *online* di rumah masing-masing. Mahasiswa diberikan pernyataan yang berkaitan tentang pembelajaran *online*. Menerapkan algoritma *k-means* dalam menentukan tingkat kepuasan pembelajaran *online* pada masa pandemi *COVID-19* merupakan tujuan akhir dari penelitian ini.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Algoritma K-Means

Sebuah algoritma yang dipakai untuk mengelompokkan data dengan menggunakan pemisah untuk membagi ke dalam blok yang berbeda-beda merupakan Algoritma *K-Means* [4]. Langkah-langkah pada Algoritma *K-Means*, yaitu: [5]

1. Tentukan *k* sebagai jumlah *cluster* yang ingin dibentuk. Tetapkan pusat *cluster*.
2. Hitung jarak setiap data ke pusat *cluster* menggunakan persamaan Euclidean.

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{kj})^2} \quad (1)$$

3. elompokkan data ke dalam *cluster* yang dengan jarak yang paling pendek menggunakan persamaan.

$$\text{Min} \sum_{k=1}^k d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{kj})^2} \quad (2)$$

4. Hitung pusat *cluster* yang baru menggunakan persamaan

$$C_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^p x_{ij}}{p} \quad (3)$$

Dimana:

$X_{ij}$  E kluster ke – *k*

*P* = banyaknya anggota *cluster* ke *k*

Ulangi langkah 2 sampai dengan 4 hingga sudah tidak ada lagi data yang berpindah ke kluster yang lain.

### B. Tahap Pengumpulan Data

Dalam penerapan algoritma *k-means* dalam menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran *online* mendapatkan data dengan melakukan kuisisioner *online* kepada mahasiswa/i yang berada di rumah masing-masing. Langkah kuisisioner *online* dilakukan karena untuk menerapkan aturan *social distancing* dan *stay at home*. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan beberapa pernyataan

dalam bentuk kuisisioner *online*. Kuisisioner diberikan melalui *link* kuisisioner yang telah dibuat oleh peneliti. Data akan diolah dengan melakukan *clustering* tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran *online* dalam 3 kluster. Dengan adanya data penelitian ini diharapkan mampu memberikan hasil pengukuran tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran *online*.

### C. Tahap Pengolahan Data

Data yang didapatkan dengan memberikan kuisisioner kepada mahasiswa akan diolah terlebih dahulu dan setelah diolah akan dilakukan *clustering*. Dalam tahap pengumpulan data, data dari masing-masing mahasiswa akan dijumlahkan setiap kriterianya maka pada tahapan pengolahan data akan didapatkan kalkulasi nilai yang nantinya akan dioperasikan dalam selanjutnya atau tahap *clustering*.

Tabel 1. Data Responden Mahasiswa

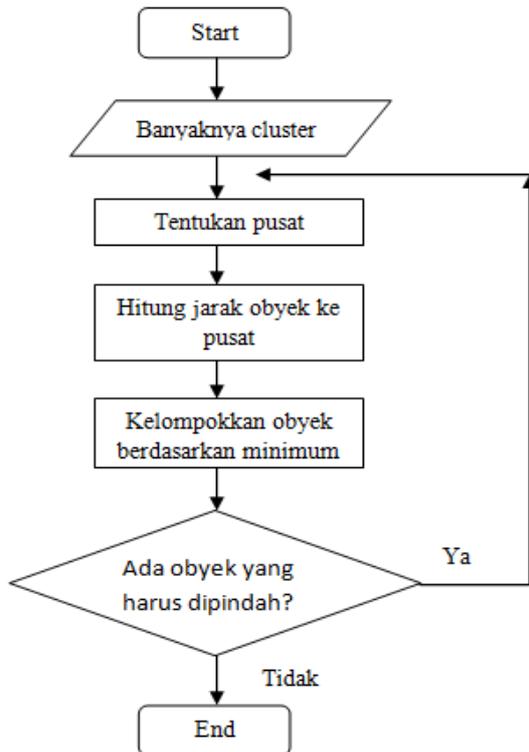
No	Nama Mahasiswa	Pernyataan	
		Setuju	Tidak Setuju
1	Septri Wanti Siahaan	9	1
2	Jhordi Gevin Pradita Samosir	4	6
3	FRAN JHANSEN SIHOMBING	7	3
4	Santo Lubis	7	3
5	Dico Andreas Peranginangin	9	1
6	Lony Melyana Simanjuntak	8	2
7	Wulan Samosir	9	1
8	Ulina Martasari Sinaga	10	0
9	Niya Selfiana Panggabean	8	2
10	Intan Liana	7	3
11	Ira	10	0
12	Lasma Situmorang	10	0
13	Kristin Daya Rohani Sianipar	9	1
14	Nendi maulica	7	3
15	Anang Bagus Rahmadi	9	1
16	Tri Nona Damanik	10	0
17	Miranda Siadari	9	1
18	Juandri Turnip	9	1
19	Wanson bernando silalahi	10	0
20	Jojo	7	3
21	Andryan Situmorang	9	1
22	Jesica Carolina Situmorang	8	2
23	Dormauli Simanjuntak	6	4

### D. Tahap Clustering

Proses pengelompokkan data tanpa pemeliharaan dan memisahkan sekumpulan data dari himpunan sesuai kriteria menjadi beberapa kelas merupakan *Clustering*. Persamaan dan tahapan tentang jarak algoritma, atau biasa disebut *Euclidean Distance* dapat diterapkan dalam proses pengelompokkan data [6]. Metode yang diimplementasikan untuk mengklasifikasikan kumpulan data menjadi beberapa bagian sesuai dengan kategori yang sama dimana telah ditetapkan sebelumnya ialah *Kajian cluster* [7].

Untuk mendapatkan *cluster* sesuai dengan data yang telah dimiliki, diperlukan suatu diagram alur untuk membantu dalam mendapatkan rangkaian perhitungan sebagai jalan untuk mengetahui hasil akhir

dari pengimplementasian *cluster* atas data yang akan diolah. Dibawah ini merupakan *flowchart* atau diagram alur untuk mengetahui *cluster* dengan *K-Means* [8].



Gambar 1. Diagram Alur *K-Means*

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengacu kepada data yang dikumpulkan dari kuisisioner mahasiswa sebanyak 20 responden sebagai sampel. Pada tahap ini, terdapat:  
 Jumlah *Cluster* : 3  
 Jumlah Data : 23  
 Jumlah Atribut : 2 (Setuju dan Tidak Setuju)

Iterasi ke-1

- Menentukan centroid awal secara acak. Data yang dipakai adalah:  
 data {Jhordi, Intan, Kristin}  
 $M_1 = (4,6)$  ,  $M_2 = (7,3)$  ,  $M_3 = (9,1)$
- Menghitung centroid terdekat. Centroid terdekat yang digunakan yaitu: Septri {9,1}. Maka dilakukan perhitungan seperti dibawah ini:

$$DM_1 = \sqrt{(9 - 4)^2 + (1 - 6)^2} = 7,07$$

$$DM_2 = \sqrt{(9 - 7)^2 + (1 - 3)^2} = 2,82$$

$$DM_3 = \sqrt{(9 - 9)^2 + (1 - 1)^2} = 0$$

Dan dilanjutkan sampai data ke-n. Kemudian akan didapatkan hasil perhitungan seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi ke-1

Nama	C1	C2	C3
<b>Septri Wanti Siahaan</b>	<b>7,07</b>	<b>2,82</b>	<b>0</b>
Jhordi Gevin Pradita Samosir	0	4,24	7,07
FRAN JHANSEN SIHOMBING	4,24	0	2,82
Santo Lubis	4,24	0	2,82
Dico Andreas Peranginangin	7,07	2,82	0
Lony Melyana Simanjuntak	5,65	1,41	1,41
Wulan Samosir	7,07	2,82	0
Ulina Martasari Sinaga	8,48	4,24	1,41
Niya Selfiana Panggabean	5,65	1,41	1,41
Intan Liana	4,24	0	2,82
Ira	8,48	4,24	1,41
Lasma Situmorang	8,48	4,24	1,41
Kristin Daya Rohani Sianipar	7,07	2,82	0
Nendi maulica	4,24	0	2,82
Anang Bagus Rahmadi	7,07	2,82	0
Tri Nona Damanik	8,48	4,24	1,41
Miranda Siadari	7,07	2,82	0
Juandri Turnip	7,07	2,82	0
Wanson bernando silalahi	8,48	4,24	1,41
Jojo	4,24	0	2,82
Andryan Situmorang	7,07	2,82	0
Jesica Carolina Situmorang	5,65	1,41	1,41
Dormauli Simanjuntak	2,82	1,41	4,24

- Melakukan pengelompokkan berdasarkan *cluster*. Dari tabel 2, telah didapatkan hasil perhitungan jarak. Berikut ini adalah tabel pengelompokkannya.

Tabel 3. Pengelompokkan Data Iterasi ke-1

Cluster	Nama
C <sub>1</sub>	Jhordi Gevin Pradita Samosir
C <sub>2</sub>	FRAN JHANSEN SIHOMBING
C <sub>2</sub>	Santo Lubis
C <sub>2</sub>	Lony Melyana Simanjuntak
C <sub>2</sub>	Intan Liana
C <sub>2</sub>	Nendi maulica
C <sub>2</sub>	Jojo
C <sub>2</sub>	Jesica Carolina Situmorang
C <sub>2</sub>	Dormauli Simanjuntak
C <sub>3</sub>	Septri Wanti Siahaan
C <sub>3</sub>	Dico Andreas Peranginangin
C <sub>3</sub>	Wulan Samosir
C <sub>3</sub>	Ulina Martasari Sinaga
C <sub>3</sub>	Niya Selfiana Panggabean
C <sub>3</sub>	Ira
C <sub>3</sub>	Lasma Situmorang
C <sub>3</sub>	Kristin Daya Rohani Sianipar
C <sub>3</sub>	Anang Bagus Rahmadi
C <sub>3</sub>	Tri Nona Damanik
C <sub>3</sub>	Miranda Siadari
C <sub>3</sub>	Juandri Turnip
C <sub>3</sub>	Wanson bernando silalahi
C <sub>3</sub>	Andryan Situmorang

- Menentukan *centroid cluster* yang baru. Untuk mendapatkan *centroid* baru, maka terlebih dahulu mencari nilai rata-rata dari masing-masing *cluster*.

Pada *cluster* yang ke-1 memiliki 1 data, yaitu data ke-2, oleh karena itu:

$$C_{11} = 4 / 1 = 4$$

$$C_{12} = 6 / 1 = 6$$

Pada *cluster* yang ke-2 memiliki 8 data, yaitu: data ke-3, 4, 6, 10, 14, 20, 22, 23, oleh karena itu:

$$C_{21} = (7+7+8+7+7+7+8+6) / 8 = 7,125$$

$$C_{22} = (3+3+2+3+3+3+2+4) / 8 = 2,875$$

Pada *cluster* yang ke-3 memiliki 14 data, yaitu: data ke-1, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, oleh karena itu:

$$C_{31} = (9+9+9+10+8+10+10+9+9+10+9+9+10+9) / 14 = 9,285$$

$$C_{32} = (1+1+1+0+2+0+0+1+1+0+1+1+0+1) / 14 = 0,714$$

Sehingga, di dapatkan *centroid* baru yaitu:

$$M_1 = \{4; 6\}; M_2 = \{7,125; 2,875\}; M_3 = \{9,285; 0,714\}$$

Maka, dilanjutkan ke Iterasi ke-2

Setelah di dapatkan *centroid* baru, maka kembali pada langkah ke-2 iterasi 1 dan melakukan perhitungan kembali. Sehingga di dapatkan hasil perhitungan jarak yang baru sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi ke-2

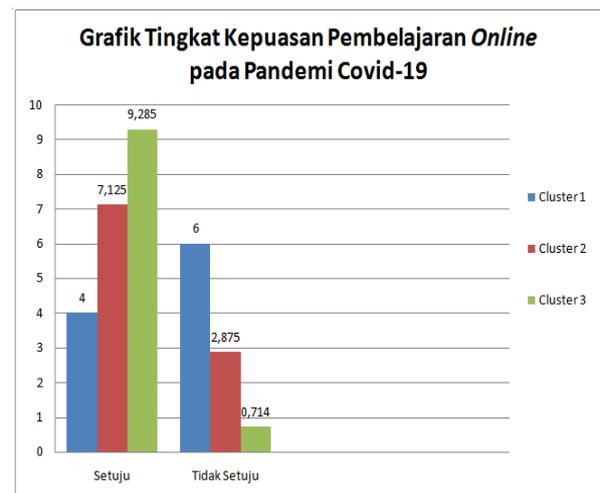
Nama	C1	C2	C3
Septri Wanti Siahaan	7,07	2,651	0,403
Jhordi Gevin Pradita Samosir	0	9,76	7,47
FRAN JHANSEN SIHOMBING	4,24	0,17	3,23
Santo Lubis	4,24	0,17	3,23
Dico Andreas Peranginangin	7,07	2,651	0,403
Lony Melyana Simanjuntak	5,65	1,23	1,81
Wulan Samosir	7,07	2,651	0,403
Ulina Martasari Sinaga	8,48	4,06	1,01
Niya Selfiana Panggabean	5,65	1,23	1,81
Intan Liana	4,24	0,17	3,23
Ira	8,48	4,06	1,01
Lasma Situmorang	8,48	4,06	1,01
Kristin Daya Rohani Sianipar	7,07	2,651	0,403
Nendi maulica	4,24	0,17	3,23
Anang Bagus Rahmadi	7,07	2,651	0,403
Tri Nona Damanik	8,48	4,06	1,01
Miranda Siadari	7,07	2,651	0,403
Juandri Turnip	7,07	2,651	0,403
Wanson bernando silalahi	8,48	4,06	1,01
Jojo	4,24	0,17	3,23
Andryan Situmorang	7,07	2,651	0,403
Jesica Carolina Situmorang	5,65	1,23	1,81
Dormauli Simanjuntak	2,82	1,59	4,64

Dari tabel diatas didapatkan keanggotaan nama mahasiswa seperti pada iterasi ke-1 yaitu sebagai berikut:

Tabel 5. Pengelompokkan Data Iterasi ke-2

Cluster	Nama
C <sub>1</sub>	Jhordi Gevin Pradita Samosir
C <sub>2</sub>	FRAN JHANSEN SIHOMBING
C <sub>2</sub>	Santo Lubis
C <sub>2</sub>	Lony Melyana Simanjuntak
C <sub>2</sub>	Intan Liana
C <sub>2</sub>	Nendi maulica
C <sub>2</sub>	Jojo
C <sub>2</sub>	Jesica Carolina Situmorang
C <sub>2</sub>	Dormauli Simanjuntak
C <sub>3</sub>	Septri Wanti Siahaan
C <sub>3</sub>	Dico Andreas Peranginangin
C <sub>3</sub>	Wulan Samosir
C <sub>3</sub>	Ulina Martasari Sinaga
C <sub>3</sub>	Niya Selfiana Panggabean
C <sub>3</sub>	Ira
C <sub>3</sub>	Lasma Situmorang
C <sub>3</sub>	Kristin Daya Rohani Sianipar
C <sub>3</sub>	Anang Bagus Rahmadi
C <sub>3</sub>	Tri Nona Damanik
C <sub>3</sub>	Miranda Siadari
C <sub>3</sub>	Juandri Turnip
C <sub>3</sub>	Wanson bernando silalahi
C <sub>3</sub>	Andryan Situmorang

Karena dari hasil iterasi ke-1 dan ke-2 tidak ada perubahan posisi di *cluster*, maka iterasi diberhentikan dan hasil akhirnya memperoleh 3 buah *cluster*. Dapat dilihat dari grafik dibawah ini:



#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini memiliki kesimpulan bahwa algoritma *k-means* dapat digunakan untuk menentukan tingkat kepuasan terhadap pembelajaran *online*, berdasarkan tingkat setuju atau tidak setujunya terhadap adanya pembelajaran *online*.

Dari data yang telah diolah, diperoleh 3 buah *cluster* berdasarkan setuju dan tidak setuju terhadap pembelajaran *online*, yaitu:

1. Untuk kluster pertama (4; 6) menyatakan bahwa kategori setuju terhadap pembelajaran *online* pada

- pandemi COVID-19 tergolong “rendah” dan yang tidak setuju tergolong “tinggi”.
2. Untuk kluster kedua (7,125; 2,875) menyatakan bahwa kategori setuju terhadap pembelajaran *online* pada pandemi COVID-19 tergolong “sedang” dan yang tidak setuju tergolong “sedang”.
  3. Untuk kluster ketiga (9,285; 0,714) menyatakan bahwa kategori setuju terhadap pembelajaran *online* pada pandemi COVID-19 tergolong “tinggi” dan yang tidak setuju tergolong “rendah”.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). E-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? *Internet and Higher Education*. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2010.10.001>
- [2] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and S. R. Andani, “Pemanfaatan Algoritma Clustering Dalam Mengelompokkan Jumlah Desa / Kelurahan Yang Memiliki Sarana Kesehatan,” vol. I, pp. 124–131, 2017.
- [3] Singla, A., & Karambir, M., 2012, *Comparative Analysis & Evaluation of Euclidean Distance Function and Manhattan Distance Function Using K-Means Algorithm*, *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering (IJARSSE)*, 2(7), 298-300.
- [4] A. K. Wardhani, “Implementasi Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Penyakit Pasien pada Puskesmas Kajen Pekalongan,” *J. Transform.*, vol. 14, no. 1, pp. 30–37, 2016.
- [5] Aryan, Peb Rusyono. 2010. *Algoritma K-means Clustering*. <http://pebbie.wordpress.com/2008/11/13/algoritma-kmeansclustering/> Diakses pada tanggal 16 Mei 2020 pukul 14.09 WIB
- [6] Venkateswarlu, B., & Raju, P. G., 2013, *Mine Blood Donors Information through Improved KMeans Clustering*, arXiv preprint arXiv:1309.2597.
- [7] Sugiharti, E., & Muslim, M. A., 2016, *On-line Clustering of Lecturers Performance of Computer Science Department of Semarang State University Using K-Means Algorithm*, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 83(1).
- [8] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and D. Hartama, “Penerapan Datamining Pada Populasi Daging Ayam Ras Pedaging Di Indonesia Berdasarkan Provinsi Menggunakan K-Means,” *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)*, vol. 2, no. 1, pp. 60–67, 2017.