



# Implementasi Metode K-Means pada Hasil Produksi Daging Jenis Ternak

Siti Nurmila Saragih<sup>1</sup>, M.Safii<sup>2</sup>, Dedi Suhendro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>2,3</sup>AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Sumatera Utara, Indonesia

Jln. Sudirman Blok A No. 1-3 Pematangsiantar, Sumatera Utara

<sup>1</sup>ristidwisyari91@gmail.com, <sup>2</sup>m.safii@amiktunasbangsa.ac.id,

<sup>3</sup>dedi.su@amiktunasbangsa.ac.id

## Abstract

Meat production results should have good quantity and quality. To increase meat production, of course it is necessary to look at healthy types of livestock. Meat continues to increase in line with the increase in population, community income, education, standard of living and awareness of the nutritional value of animal production. The need for livestock meat production is one of the driving factors for the economy in Indonesia. This research can provide an input to the local government which is the leading producer of meat for the type of livestock in North Sumatra province and as a basis for making policies to increase meat production for other provinces. The method used in this research is the K-Means Algorithm. Where K-Means is one of the Algorithms in Data Mining that can be used to group data clusters. So that the data from 33 districts / cities will be divided into 2 clusters where cluster 1 is the high group, while cluster 2 is the low group. The results obtained from the study show that the results of manual calculation Algorithms and Microsoft Excel data have the same value, namely high cluster 1 and low cluster 32, and entering Microsoft Excel calculations into rapidminer has the same value as well.

**Keywords:** Meat, Livestock, K-Means, Cluster

## Abstrak

Hasil Produksi daging semestinya memiliki kuantitas dan mutu yang bagus. Untuk meningkatkan hasil produksi daging tentu perlu melihat jenis ternak yang sehat. Daging terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk, pendapatan masyarakat, pendidikan, taraf hidup dan kesadaran akan nilai gizi produksi hewani. Kebutuhan akan hasil produksi daging jenis ternak merupakan salah satu faktor penggerak ekonomi di Indonesia. Penelitian ini dapat memberikan dan masukan pada pemerintah daerah mana yang menjadi penghasil daging jenis ternak paling unggul di provinsi Sumatera Utara dan sebagai dasar membuat kebijakan untuk meningkatkan hasil produksi daging bagi provinsi lain. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Algoritma K-Means. Dimana K-Means merupakan salah satu Algoritma dalam Data Mining yang bisa digunakan untuk melakukan pengelompokan Cluster suatu data. Sehingga data dari 33 Kabupaten/Kota tersebut akan dibagi menjadi 2 cluster dimana cluster 1 yaitu kelompok yang tinggi, sedangkan cluster 2 yaitu kelompok rendah. Hasil yang diperoleh dari penelitian bahwa hasil dari perhitungan manual Algoritma dan Microsoft excel data memiliki nilai yang sama yaitu cluster tinggi 1 dan cluster rendah 32, serta memasukkan perhitungan Microsoft excel ke rapidminer memiliki nilai yang sama juga.

**Kata kunci:** Daging, Ternak, K-Means, Cluster

## 1. PENDAHULUAN

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari database yang besar [1]. Hasil produksi daging semestinya memiliki kuantitas dan

mutu yang bagus. Hal ini disebabkan seringnya terjadi perbedaan dalam menentukan hasil produksi sejumlah kabupaten/kota di provinsi Sumatera Utara. Untuk meningkatkan hasil produksi daging tentu perlu melihat jenis ternak yang sehat. Daging terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk, pendapatan masyarakat, pendidikan, taraf hidup dan kesadaran akan nilai gizi produk hewani. Dalam permasalahan ini maka dibuatlah suatu penelitian dengan memanfaatkan data-data Website Resmi Badan Pusat Statistik tahun 2017 <http://www.bps.go.id>.

Dalam permasalahan di atas jika dikelompokkan maka akan diketahui mana hasil produksi daging jenis ternak yang paling banyak. Salah satu jurnal yang menjadi referensi penelitian dari [2] penelitian ini membahas tentang pengklasifikasian jenis daging berdasarkan tekstur dengan metode Gray Level Coocurent Matrix. Data yang digunakan adalah citra daging sapi, babi dan kambing berjumlah 30 citra. Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk membedakan jenis daging berdasarkan teksturnya. Hasil dari penelitian ini didapatkan proses akurasi klasifikasi tertinggi antara K=1 sampai K-7 terletak pada K=1 dengan akurasi sebesar 73,3%. Penelitian [3] ini melakukan mengimplementasikan algoritma *Bidirectional Associative Memory* (BAM) untuk mendeteksi daging sapi murni diantara sampel daging sapi, daging babi, dan daging campuran dari aromanya menggunakan sistem *Electronic Nose*. Hasil dari penelitian ini di dapatkan 17,3% dengan 1512 deteksi dari 8748 percobaan. Berdasarkan permasalahan diatas, diharapkan dengan adanya penelitian ini menjadi masukan untuk merekomendasi agar pemerintah daerah dapat menangani untuk daerah hasil produksi daging jenis ternak.

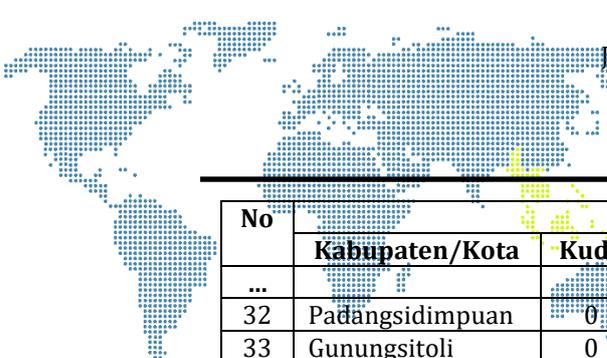
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian di STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar dengan pengambilan data secara langsung pada situs pemerintah yaitu Badan Pusat Statistik Nasional dengan url <https://www.bps.go.id/> yakni tahun 2017. Penulis juga menggunakan aplikasi Rapidminer sebagai alat uji kebenaran dan perbandingan data yang telah di *cluster*. Berikut daftar tabel penggunaan data dapat dilihat pada gambar 1 :

**Tabel 1.** Produksi Daging Menurut Jenis Ternak dan Kabupaten/Kota 2017

| No | Jenis Ternak     |      |         |        |         |        |         |
|----|------------------|------|---------|--------|---------|--------|---------|
|    | Kabupaten/Kota   | Kuda | Sapi    | Kerbau | Kambing | Domba  | Babi    |
| 1  | Nias             | 0    | 0.37    | 2.51   | 0.48    | 0      | 939.31  |
| 2  | Mandailing Natal | 0    | 432.45  | 104.2  | 513.19  | 171.37 | 20.47   |
| 3  | Tapanuli Selatan | 5.38 | 251.28  | 25.71  | 146.25  | 22.41  | 0       |
| 4  | Tapanuli Tengah  | 0    | 85.43   | 117.93 | 30.99   | 24.14  | 2432.91 |
| 5  | Tapanuli Utara   | 3.84 | 4.09    | 177.86 | 0       | 0      | 947.5   |
| 6  | Toba Samosir     | 1.54 | 159.89  | 441.56 | 37.8    | 0      | 2476.25 |
| 7  | Labuhanbatu      | 0    | 2864.58 | 78.1   | 138.28  | 86.61  | 349.4   |
| 8  | Asahan           | 0    | 1997.2  | 98.98  | 70.19   | 8.64   | 240.27  |
| 9  | Simalungun       | 5.84 | 2094.92 | 544.42 | 1033.96 | 244.25 | 3718.7  |



| No  | Jenis Ternak    |      |        |        |         |       |        |
|-----|-----------------|------|--------|--------|---------|-------|--------|
|     | Kabupaten/Kota  | Kuda | Sapi   | Kerbau | Kambing | Domba | Babi   |
| ... |                 |      |        |        |         |       |        |
| 32  | Padangsidempuan | 0    | 578.25 | 826.48 | 34.29   | 0     | 0      |
| 33  | Gunungsitoli    | 0    | 14.33  | 19.72  | 1.88    | 0     | 853.92 |

## 2.2. Metode Penelitian

### a) Data Mining

*Data mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari database yang besar [1].

### b) Metode K-means

K-means merupakan metode penganalisaan data pada data mining dimana proses pemodelan tanpa supervise dan merupakan salah satu metode yang mengelompokkan data secara partisipasi. Pada metode k-means data dikelompokkan menjadi beberapa kelompok dimana setiap kelompok mempunyai karakteristik yang mirip atau sama dengan lainnya namun dengan kelompok lainnya memiliki karakteristik yang berbeda. Sebuah *cluster* adalah suatu kumpulan data yang mirip dengan lainnya atau kemiripan data pada kelompok lainnya. Metode ini meminimalisasi perbedaan antar data di dalam satu *cluster*. Serta memaksimalkan perbedaan dengan *cluster* yg lain [4]. Adapun langkah-langkah metode k-means yaitu sebagai berikut :

- 1) Pilih secara acak k buah data untuk pusat *cluster*.
- 2) Jarak antara data dengan pusat *cluster* dihitung menggunakan Euclidian Distance. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat *cluster* dapat menggunakan teori jarak Euclidean yang dirumuskan sebagai berikut :

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p \{X_{ik} - X_{jk}\}^2} \quad (1)$$

Keterangan :

- ✓  $d_{ij}$  = Jarak objek antara objek i dan j
  - ✓  $p$  = Dimensi data
  - ✓  $X_{ik}$  = Koordinat dari objek i pada dimensi k
  - ✓  $X_{jk}$  = Koordinat dari objek j pada dimensi k
- 3) Data ditempatkan pada *cluster* yang paling terdekat, dapat dihitung mulai dari tengah *cluster*.
  - 4) Pusat pada *cluster* baru akan ditentukan bila semua data sudah ditetapkan pada *cluster* terdekat.

Proses dalam penentuan pusat *cluster* dan penempatan datanya dalam *cluster* bisa diulangi sampai nilai cendroidnya tidak dapat berubah lagi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Perhitungan Menggunakan Metode K-means

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah produksi daging jenis ternak menurut kabupaten/kota tahun 2017 yang diperoleh dari <http://www.bps.go.id>.

Dalam melakukan *clustering*, data yang diperoleh akan dihitung terlebih dahulu. Pada penelitian ini digunakan aplikasi *Rapidminer 5.3* sebagai pengujian data yang di analisa.

Berikut ini uraian perhitungan manual proses *Algoritma K-menas clustering*.

a) Menentukan Data Yang Akan Di *Cluster*

Dimana sampel data jumlah rata-rata produksi jenis ternak yang akan digunakan dalam proses *clustering* adalah data jumlah yang terdapat pada Badan Pusat Statistik pada tahun 2017 dengan jumlah data 33 Kabupaten/Kota. Berikut ini adalah beberapa cara untuk mencari nilai rata-rata.

$$R1 = (0 + 0.37 + 2.51 + 0.48 + 0 + 939.31)/6 = 157.11$$

$$R2 = (0 + 432.45 + 104.2 + 513.19 + 171.37 + 20.47)/6 = 206.95$$

**Tabel 2.** Data Produksi Daging Jenis Ternak Kabupaten/Kota

| No | Jenis Ternak     |      |        |        |         |        |         | Rata-Rata |
|----|------------------|------|--------|--------|---------|--------|---------|-----------|
|    | Kabupaten/Kota   | Kuda | Sapi   | Kerbau | Kambing | Domba  | Babi    |           |
| 1  | Nias             | 0    | 0.37   | 2.51   | 0.48    | 0      | 939.31  | 157.11    |
| 2  | Mandailing Natal | 0    | 432.45 | 104.2  | 513.19  | 171.37 | 20.47   | 206.95    |
| 3  | Tapanuli Selatan | 5.38 | 251.28 | 25.71  | 146.25  | 22.41  | 0       | 75.17     |
| 4  | Tapanuli Tengah  | 0    | 85.43  | 117.93 | 30.99   | 24.14  | 2432.91 | 448.57    |
| 5  | Tapanuli Utara   | 3.84 | 4.09   | 177.86 | 0       | 0      | 947.5   | 188.88    |
| 6  | Toba Samosir     | 1.54 | 159.89 | 441.56 | 37.8    | 0      | 2476.25 | 519.51    |
| 7  | Labuhanbatu      | 0    | 2864.6 | 78.1   | 138.28  | 86.61  | 349.4   | 586.16    |
| 32 | Padangsidempuan  | 0    | 578.25 | 826.48 | 34.29   | 0      | 0       | 239.84    |
| 33 | Gunungsitoli     | 0    | 14.33  | 19.72  | 1.88    | 0      | 853.92  | 148.31    |

b) Menentukan Nilai k Jumlah *Cluster*

Jumlah *cluster* sebanyak 2 *cluster*, *cluster* yang dibentuk yaitu *cluster* tinggi (C1) dan *cluster* rendah (C2).

c) Menentukan Nilai *Centroid* (Pusat *Cluster*)

Penentuan pusat *cluster* awal ditentukan secara *random* berdasarkan nilai variabel data yang di *cluster* sebanyak k yang ditentukan sebelumnya. Adapun nilai untuk *cluster* tinggi (*cluster* 1) diambil dari nilai tertinggi yang terdapat pada tabel 2 dan nilai untuk *cluster* rendah (*cluster* 2) diambil dari nilai terendah yang terdapat pada tabel 3. Berikut daftar tabel *centroid* data dapat dilihat pada tabel 3.:

**Tabel 3.** *Centroid* Data Awal

| <i>Cluster</i> | Nilai    |
|----------------|----------|
| C1= Maximum    | 13455.10 |
| C2= Minimum    | 34.39    |

d) Menghitung Jarak Setiap Data Terhadap *Centroid* (Pusat *Cluster*)

Setelah data nilai pusat *cluster* awal ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah menghitung jarak masing-masing data terhadap pusat *cluster* dengan menggunakan rumus yang perhitungannya dapat kita lihat sebagai berikut:

$$D(C1.1) = \sqrt{(13455.10 - 157.11)^2} = 13297.99$$

$$D(C1.2) = \sqrt{(13455.10 - 206.95)^2} = 13248.15$$

Hasil dari keseluruhan perhitungan dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut :

**Tabel 4. Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster Iterasi 1**

| No | Kabupaten/Kota   | Rata-Rata | C1       | C2     | Jarak Terpendek |
|----|------------------|-----------|----------|--------|-----------------|
| 1  | Nias             | 157.11    | 13297.99 | 122.72 | 122.72          |
| 2  | Mandailing Natal | 206.95    | 13248.15 | 172.56 | 172.56          |
| 3  | Tapanuli Selatan | 75.17     | 13379.93 | 40.78  | 40.78           |
| 4  | Tapanuli Tengah  | 448.57    | 13006.53 | 414.18 | 414.18          |
| 5  | Tapanuli Utara   | 188.88    | 13266.22 | 154.49 | 154.49          |
| ⋮  |                  |           |          |        |                 |
| 32 | Padangsidempuan  | 239.84    | 13215.26 | 205.45 | 205.45          |
| 33 | Gunungsitoli     | 148.31    | 13306.79 | 113.92 | 113.92          |

e) Menentukan Posisi *Cluster* atau Pengelompokan

Dalam menentukan posisi *cluster* masing-masing data produksi daging jenis ternak menurut kabupaten/kota data terhadap pusat *cluster*.

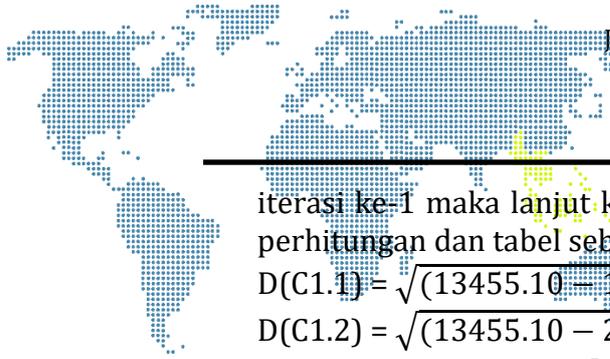
**Tabel 5. Hasil Cluster**

| No | Kabupaten/Kota   | C1 | C2 |
|----|------------------|----|----|
| 1  | Nias             |    | 1  |
| 2  | Mandailing Natal |    | 1  |
| 3  | Tapanuli Selatan |    | 1  |
| 4  | Tapanuli Tengah  |    | 1  |
| 5  | Tapanuli Utara   |    | 1  |
| 6  | Toba Samosir     |    | 1  |
| 7  | Labuhanbatu      |    | 1  |
| 8  | Asahan           |    | 1  |
| 9  | Simalungun       |    | 1  |
| 10 | Dairi            |    | 1  |
| ⋮  | ⋮                |    | ⋮  |
| 24 | Nias Utara       | 1  |    |
| 25 | Nias Barat       |    | 1  |
| 26 | Sibolga          |    | 1  |
| 27 | Tanjungbalai     |    | 1  |
| 28 | Pematangsiantar  |    | 1  |
| 29 | Tebing Tinggi    |    | 1  |
| 30 | Medan            |    | 1  |
| 31 | Binjai           |    | 1  |
| 32 | Padangsidempuan  |    | 1  |
| 33 | Gunungsitoli     |    | 1  |

Dalam hasil *cluster* diatas didapatkan hasil dimana iterasi 1 pengelompokan data yang dilakukan terhadap 2 *cluster* bernilai C1 =1 dan C2 =32 dengan jumlah 33 Kabupaten/Kota.

Proses *K-Means* akan terus beriterasi sampai pengelompokan data sama dengan pengelompokan data iterasi sebelumnya. Dengan kata lain, proses akan terus melakukan iterasi sampai data pada iterasi terakhir sama dengan iterasi sebelumnya.

f) Menghitung *centroid* baru menggunakan hasil dari setiap anggota pada masing-masing *cluster*. Setelah didapatkan hasil jarak dari setiap objek pada



iterasi ke-1 maka lanjut ke iterasi ke-2. Adapun dengan menggunakan rumus perhitungan dan tabel sebagai berikut :

$$D(C1.1) = \sqrt{(13455.10 - 157.11)^2} = 13297.99$$

$$D(C1.2) = \sqrt{(13455.10 - 206.95)^2} = 13248.15$$

**Tabel 6. Centroid Baru Iterasi 1**

| Cluster      | Nilai    |
|--------------|----------|
| C1 = Maximum | 13455.10 |
| C2 = Minumum | 415.23   |

- g) Selanjutnya dilakukan kembali langkah ke 4 sampai 6. Jika nilai *centroid* hasil iterasi dengan nilai *centroid* sebelumnya bernilai sama serta posisi *cluster* data hasil tidak mengalami perubahan maka proses iterasi berhenti. Namun jika nilai *centroid* tidak sama serta posisi data masih berubah maka proses iterasi berlanjut pada iterasi berikutnya.

Berikut tabel hasil *cluster* iterasi ke 2 :

**Tabel 7. centroid Baru**

| Cluster      | Nilai    |
|--------------|----------|
| C1 = Maximum | 13455.10 |
| C2 = Minumum | 415.23   |

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan jarak terhadap data produksi daging jenis ternak menurut kabupaten/kota dengan menggunakan data centroid baru seperti pada perhitungan dan tabel berikut :

Hasil dari keseluruhan perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.7. sebagai berikut :

$$D(C1.1) = \sqrt{(13455.10 - 157.11)^2} = 13297.99$$

$$D(C1.2) = \sqrt{(13455.10 - 206.95)^2} = 13248.15$$

**Tabel 8. Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster Iterasi 2**

| No | Kabupaten/Kota   | Rata-Rata | C1       | C2     | Jarak Terpendek |
|----|------------------|-----------|----------|--------|-----------------|
| 1  | N i a s          | 157.11    | 13297.99 | 258.12 | 258.12          |
| 2  | Mandailing Natal | 206.95    | 13248.15 | 208.28 | 208.28          |
| 3  | Tapanuli Selatan | 75.17     | 13379.93 | 340.06 | 340.06          |
| 4  | Tapanuli Tengah  | 448.57    | 13006.53 | 33.34  | 33.34           |
| 5  | Tapanuli Utara   | 188.88    | 13266.22 | 226.35 | 226.35          |
| 6  | Toba Samosir     | 519.51    | 12935.59 | 104.28 | 104.28          |
| 7  | Labuhanbatu      | 586.16    | 12868.94 | 170.93 | 170.93          |
| 8  | A s a h a n      | 402.55    | 13052.55 | 12.68  | 12.68           |
| 9  | Simalungun       | 1273.68   | 12181.42 | 858.45 | 858.45          |
| 32 | Padangsidempuan  | 239.84    | 13215.26 | 175.39 | 175.39          |
| 33 | Gunungsitoli     | 148.31    | 13306.79 | 266.92 | 266.92          |



**Tabel 9.** Hasil Pusat *Cluster* Iterasi 2

| No  | Kabupaten/Kota   | C1 | C2 |
|-----|------------------|----|----|
| 1   | Nias             |    | 1  |
| 2   | Mandailing Natal |    | 1  |
| 3   | Tapanuli Selatan |    | 1  |
| 4   | Tapanuli Tengah  |    | 1  |
| 5   | Tapanuli Utara   |    | 1  |
| 6   | Toba Samosir     |    | 1  |
| 7   | Labuhanbatu      |    | 1  |
| 8   | Asahan           |    | 1  |
| 9   | Simalungun       |    | 1  |
| 10  | Dairi            |    | 1  |
| ... | ⋮                |    | ⋮  |
| 24  | Nias Utara       | 1  |    |
| 25  | Nias Barat       |    | 1  |
| 26  | Sibolga          |    | 1  |
| 27  | Tanjungbalai     |    | 1  |
| 28  | Pematangsiantar  |    | 1  |
| 29  | Tebing Tinggi    |    | 1  |
| 30  | Medan            |    | 1  |
| 31  | Binjai           |    | 1  |
| 32  | Padangsidempuan  |    | 1  |
| 33  | Gunungsitoli     |    | 1  |

Perhitungan manual pada data diatas didapatkan hasil akhir yang dimana pada iterasi 1 dan iterasi 2 pengelompokan data yang dilakukan terhadap 2 *cluster* didapatkan hasil yang sama. Hasil dari kedua iterasi tersebut bernilai C1 =1 dan C2 =32 pada posisi data tiap *cluster*. Sehingga posisi *cluster* pada data tersebut tidak mengalami perubahan lagi maka proses iterasi berhenti sampai iterasi 2.

#### 4.2. Hasil Percobaan

Pengujian yang dilakukan penulis menggunakan *Rapidminer* 5.3 sehingga dapat diketahui provinsi mana yang masuk kedalam *cluster* tinggi, *cluster* sedang dan *cluster* rendah. Maka akan menampilkan hasil akhir serta langkah terakhir dalam penggunaan *tools rapidminer* ini. Dapat dilihat pada gambar 1.

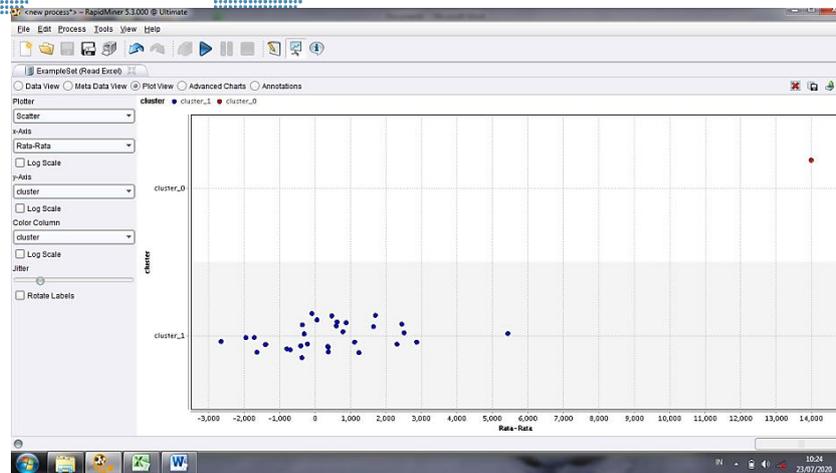


**Gambar 1.** Nilai *Cluster Model Rapidminer*

Keterangan :

- a) Jumlah *Cluster* 0 (Tinggi) berjumlah 1 *items*
- b) Jumlah *Cluster* 1 (Rendah ) berjumlah 32 *items*

Sehingga dapat diketahui hasil pengelompokan dari *Rapidminer* berikut ini dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2.** Hasil Pengelompokan *Rapidminer*

Berdasarkan pada gambar 2. dapat diketahui bahwa pada kelompok rendah memiliki *node* warna biru yaitu 1, sedangkan pada kelompok tinggi memiliki *node* dengan warna merah yaitu 32. Berdasarkan dari penjelasan diatas mengenai tahap-tahap penggunaan serta hasil yang telah ditampilkan maka akan dibahas mengenai keterkaitan dari hasil yang didapat dari *rapidminer* dan *Microsoft excel* menjelaskan bahwa hasil dari *perhitungan manual algoritma k-means* dan *Microsoft excel* data memiliki nilai yang sama yaitu antara beberapa *cluster* yaitu *cluster* tinggi 1 dan rendah 32, serta memasukan *perhitungan Microsoft excel* ke dalam *rapidminer* memiliki nilai yang sama juga.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil *implementasi software Rapidminer* pada pengelompokan produksi daging jenis ternak menurut kabupaten/kota, maka dapat kesimpulan sebagai berikut :

- Penelitian data yang diolah untuk memperoleh nilai dari produksi daging jenis ternak menurut kabupaten/kota menggunakan metode *clustering K-Means* dan menggunakan *Microsoft Excel* untuk ditentukan nilai centroid dalam 2 *cluster* yaitu *cluster* tinggi dan rendah.
- Hasil yang diperoleh dari metode *K-Means clustering* yang di *implementasikan* ke dalam *Rapidminer* memiliki nilai yang sama yaitu menghasilkan 1 *cluster* yaitu *cluster* tinggi sebanyak 1 yaitu Nias Utara. Sedangkan untuk *cluster* rendah sebanyak 32 yaitu Nias, Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, Tapanuli Tengah, Tapanuli Utara, Toba Samosir, Labuhanbatu, Asahan, Simalungin, Dairi, Karo, Deli Serdang, Langkat, Nias Selatan, Humbang Hasundutan, Pakpak Bharat, Samosir, Serdang Bedagai, Batu Bara, Padang Lawas Utara, Padang Lawas, Labuhanbatu Selatan, Labuhanbatu Utara, Nias Barat, Sibolga, Tanjungbalai, Pematangsiantar, Tebing Tinggi, Medan, Binjai,

Padangsidempuan dan Gunungsitoli. Hasil yang didapat dari penelitian dapat menjadi masukan kepada pemerintah, provinsi yang menjadi perhatian lebih pada Kabupaten/Kota berdasarkan *cluster* yang telah dilakukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Setiawan And N. Tes, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means *Clustering* Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru ( Studi Kasus: Politeknik Lp3i Jakarta )," Vol. 3, No. 1, Pp. 76–92, 2016.
- [2] N. Lihayati, R. E. Pawening, And M. Furqan, "Klasifikasi Jenis Daging Berdasarkan Tekstur Menggunakan Metode Gray Level Coocurent Matrix," *Pros. Sentia*, Vol. 8, No. 1994, Pp. 305–310, 2016.
- [3] E. F. Anggara, T. W. Widodo, And D. Lelono, "Deteksi Daging Sapi Menggunakan Electronic Nose Berbasis Bidirectional Associative Memory," *Ijeis (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.*, Vol. 7, No. 2, P. 209, 2017, Doi: 10.22146/Ijeis.25489.
- [4] R. Novianto, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means *Clustering* Untuk Menganalisa Bisnis Perusahaan Asuransi," *Jatisi (Jurnal Tek. Inform. Dan Sist. Informasi)*, Vol. 6, No. 1, Pp. 85–95, 2019, Doi: 10.35957/Jatisi.V6i1.150.