

Prediksi Tingkat Kerugian Peternak Akibat Penyakit pada Sapi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering

Rian Kurniawan^{1✉}, Sarjon Defit², Sumijan³
^{1,2,3}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
riankurniawan209@gmail.com

Abstract

Data mining is very appropriate for processing data, producing added value from a pile of data in the form of knowledge that is not known manually. K Means Clustering The method of analyzing data and grouping them based on similarities, this method is very appropriate to predict the level of farmer losses due to disease in cattle. Predicting the level of farmer losses due to disease in cows by grouping them based on similarities and similarities of disease types, making it easier to draw conclusions. The data processed in this study were 9 data which were sourced from cow disease data in the UPTD Puskesmas Palangki from January to December 2019. Based on the analysis of these data by veterinarians on duty at UPTD Puskesmas Palangki, there are 9 types of diseases. Then the data is processed using the K means clustering method and proven using the WEKA application. The results of testing for this method are 3 diseases with a high loss rate and 6 diseases with a low loss rate. The data from the test results have been able to predict disease in cattle by grouping them into two parts, namely 3 diseases with a high loss rate and 6 diseases with a low loss rate.

Keywords: Data Mining, K Means Clustering, Puskesmas, Cow, WEKA.

Abstrak

Data mining sangat tepat untuk mengolah data, menghasilkan nilai tambah dari suatu tumpukan data berupa pengetahuan yang tidak diketahui secara manual. K Means Clustering Metode penganalisaan data dan mengelompok berdasarkan kemiripan, metode ini sangat tepat untuk memprediksi tingkat kerugian peternak akibat penyakit pada sapi. Memprediksi tingkat kerugian peternak akibat penyakit pada sapi dengan mengelompokkan berdasarkan kemiripan dan kesamaan jenis penyakit, sehingga mempermudah mengambil kesimpulan. Data yang diolah dalam penelitian ini sebanyak 9 data yang bersumber dari data penyakit sapi yang ada di UPTD Puskesmas Palangki dari bulan Januari sampai Desember Tahun 2019. Berdasarkan analisis terhadap data tersebut oleh dokter hewan yang bertugas pada UPTD Puskesmas Palangki, terdapat 9 jenis penyakit. Selanjutnya data diolah menggunakan metode K means Clustering dan dibuktikan menggunakan aplikasi WEKA. Hasil dari pengujian terhadap metode ini adalah 3 penyakit dengan tingkat kerugian tinggi dan 6 penyakit tingkat kerugian rendah. Data hasil pengujian telah dapat memprediksi penyakit pada sapi dengan mengelompokkan menjadi dua bagian yaitu sebanyak 3 penyakit dengan tingkat kerugian tinggi dan 6 penyakit tingkat kerugian rendah.

Kata kunci: Data Mining, K Means Clustering, Puskesmas, Sapi, WEKA.

© 2021 JIdT

1. Pendahuluan

Data mining merupakan bentuk implementasi yang digunakan untuk mencari sebuah model dan pola yang mampu melakukan prediksi di periode waktu tertentu pada suatu data set berdasarkan data sebelumnya dan data mining merupakan sebuah proses penggalian data jumlah data yang besar yang digunakan untuk menggali pengetahuan [1]. Data mining menggunakan teknik atau metode tertentu dalam pencarian informasi dalam sekumpulan data. Dalam proses klusterisasi data teknik yang paling tepat digunakan adalah k-means clustering. Algoritma K-Means Clustering adalah teknik dalam Data Mining yang mempartisi data yang ada ke dalam beberapa cluster sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama akan dikelompokkan ke dalam satu cluster sedangkan data dengan karakteristik yang berbeda akan dikelompokkan ke dalam cluster lain [2].

Penelitian dengan menggunakan Data mining menggunakan teknik k-means sudah banyak diteliti oleh peneliti dengan berbagai permasalahan, seperti

dalam pengelompokan data rekam medis pasien di Rumah Sakit Anwar Medika Balong Bendo Sidoarjo, data rekam medis dikelompokkan 4 cluster dengan 4 variabel yaitu variabel kecamatan, diagnosa penyakit, usia dan jenis kelamin [3]. Selanjutnya pengelompokan sarana kesehatan menurut jumlah yang dimiliki desa/kelurahan berdasarkan provinsi dengan hasil membagi 34 provinsi menjadi 3 cluster [4]. Pengelompokan data kriminal menentukan pola daerah rawan tindak kriminal menggunakan data kriminal tiap-tiap Polres Kepolisian Daerah Sumatera Utara terdapat 28 Polres [5]. Pengelompokan peraturan kementerian menjadi 4 kelompok, dari hasil tersebut diketahui bahwa dalam pembuatan peraturan kementerian terdapat fokus permasalahan yang sering terjadi dan pembuatan peraturan kementerian yang menggambarkan kondisi di Indonesia [6]. Mengelompokkan jumlah tenaga listrik yang dibangkitkan berdasarkan Provinsi menjadi 3 kelompok. Dengan hasil jumlah tenaga listrik yang

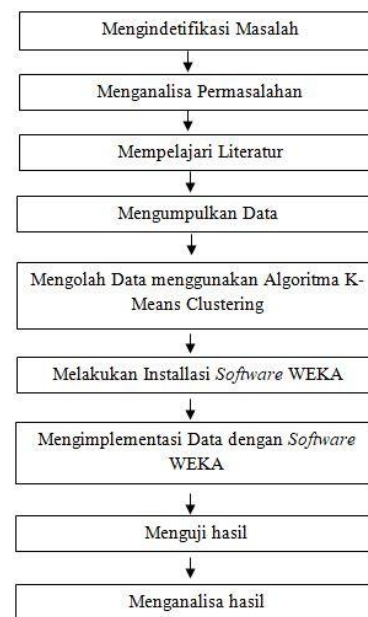
dibangkitkan tinggi sebanyak 2 provinsi, sedang sebanyak 4 provinsi dan rendah sebanyak [7].

Selanjutnya Pengelompokan perguruan tinggi menurut Provinsi berdasarkan fasilitas yang dimiliki desa dari 34 provinsi di Indonesia dan 2 cluster yang ada diperoleh 3 provinsi dengan cluster tinggi yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Dan 31 provinsi lainnya dengan cluster rendah [8]. Mengelompokkan penyakit PNEUMONIA pada balita berdasarkan provinsi di Indonesia, dengan hasil untuk cluster tertinggi C1 sebanyak 3 provinsi, dan C2 adalah sebanyak 31 provinsi [9]. Pengelompokan kelas mahasiswa berdasarkan hasil ujian saringan [10]. Pengelompokan capaian Ujian Nasional Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2018/2019. Dengan menggunakan data dari website resmi Pusat Penilaian Pendidikan dan Kebudayaan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia [11]. Pengelompokan data jamaah umroh dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelompok minat jamaah berdasarkan usia dan mengelompokkan data jamaah menjadi tiga cluster yaitu sangat diminati, diminati dan kurang diminati [12].

Penelitian dilakukan untuk mendapatkan sebuah prediksi tingkat kerugian peternak akibat penyakit pada sapi. Pengelompokan dilakukan berdasarkan kemiripan dan kesamaan jenis penyakit pada sapi. Sehingga membantu para peternak sapi dalam meningkatkan produktivitas hewan ternaknya.

2. Metodologi Penelitian

Pada Metodologi Penelitian, peneliti melakukan penelitian secara terstruktur nantinya dijadikan sebagai pedoman dalam proses penelitian. Penelitian ini dimulai dari mengumpulkan bahan-bahan seperti jurnal-jurnal pendukung dilanjutkan dengan mengidentifikasi masalah, menganalisa masalah yang ada, menentukan tujuan, melakukan pengumpulan data, menganalisa data, implementasi dan pengujian. Tahap-tahap ini dilakukan agar penelitian lebih terarah sesuai dengan konsep dan tujuan penelitian agar sesuai dengan yang diharapkan. Metodologi Penelitian ini digambarkan kedalam bentuk sebuah kerangka kerja. Kerangka kerja inilah yang nantinya menjadi acuan penelitian kedepannya. Adapun kerangka kerja penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian pada gambar1, maka peneliti menguraikan masing-masing langkah kerangka kerja penelitian sebagai berikut:

2.1. Mengidentifikasi Masalah

Pada tahap ini penulis akan mengidentifikasi dan mendeskripsikan permasalahan secara jelas untuk membantu dalam merancang arsitektur data mining dan mendeskripsikan permasalahan, karena tanpa mendeskripsikan permasalahan, menentukan serta mendefinisikan batasan masalah yang akan diteliti, maka tidak akan didapatkan solusi terbaik dari masalah tersebut. Jadi langkah ini adalah langkah awal yang terpenting dalam penelitian ini.

2.2. Menganalisa Permasalahan

Menganalisa masalah adalah langkah untuk dapat memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup atau batasannya. Dengan menganalisa masalah yang telah ditentukan, diharapkan masalah dapat dipahami dan mendapatkan solusi terbaik.

2.3. Mempelajari Literatur

Untuk mencapai tujuan, maka dipelajari beberapa literatur-literatur yang diperkirakan dapat digunakan untuk menentukan target yang akan dicapai. Setelah masalah dianalisa, maka dipelajari literatur yang berhubungan dengan permasalahan. Literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi untuk dapat menentukan literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian ini. Sumber literatur didapatkan dari perpustakaan, jurnal, artikel yang membahas tentang data mining dengan algoritma *K-Means Clustering* dan bahan bacaan lain yang mendukung penelitian.

2.4. Mengumpulkan Data

Dalam tahap pengumpulan data dilakukan beberapa tahapan yaitu :

a. Observasi

Melakukan pengamatan dan survey langsung terjun kelapangan ditempat penelitian dan pihak-pihak yang terkait dalam menyelesaikan penelitian untuk melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan agar permasalahan yang ada dapat diketahui secara jelas.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan mendatangi UPTD Puskesmas Palangki dan pihak-pihak terkait secara langsung untuk mendapatkan data-data atau informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

c. Keperpustakaan

Dilakukan dengan studi pustaka dengan membaca buku-buku, literatur- literatur, jurnal, dan artikel sebagai penunjang dalam menganalisa data dan informasi yang didapat.

2.5. Mengolah Data Menggunakan Algoritma K-Means Clustering

Data yang diperoleh pada tahap pengumpulan data diproses dan diolah dengan menggunakan Algoritma K-Means Clustering, adapun langkah-langkah Algoritma K-Means Clustering adalah sebagai berikut:

- a. Masukkan data yang akan diklaster berupa data yang telah dikumpulkan pada tahapan mengumpulkan data.
- b. Menentukan berapa banyak jumlah *cluster* K.
- c. Dalam penelitian ini penulis akan mengelompokkan ke dalam 2 *cluster* yaitu : (Cluster0) tingkat kerugian terhadap peternak tinggi, dan (Cluster1) tingkat kerugian terhadap peternak rendah.
- d. Tentukan nilai titik tengah (*centroid*) secara acak (*random*) sebanyak jumlah *cluster* K.
- e. Mengelompokkan data berdasarkan jarak minimum
- f. Pada tahapan ini dilakukan penghitungan terhadap pusat *cluster* (*centroid*) dari data. Setiap jarak data ke pusat *cluster* (*centroid*) yang terdekat akan dihitung. Data tersebut akan menjadi anggota dari cluster yang memiliki jarak terdekat (terkecil) dari pusat clusternya.
- g. Menghitung ulang pusat *cluster* (*centroid*) baru.
- h. Nilai *centroid* baru diperoleh dari rata-rata data *cluster* yang telah didapat dengan menghitung rata-rata dari data setiap cluster. Jika diinginkan, hal ini juga bisa menggunakan median dari *cluster* tersebut.
- i. Menghitung ulang setiap objek dengan menggunakan pusat *cluster* (*centroid*) yang baru. Jika pada pusat *cluster* tidak terjadi perubahan maka proses *Clustering* telah selesai. Jika masih mengalami perubahan maka dapat kembali dilakukan proses yang sam sampai pusat *cluster* tidak terjadi perubahan.

2.6. Melakukan Instalasi *Software* WEKA

Tujuan dari instalasi *software* adalah untuk menguji hasil dari data yang telah diolah secara manual atau menggunakan Microsoft Excel dengan menggunakan metode Algoritma K-means Clustering. Dengan tujuan, apakah data yang dihasilkan sebelumnya dengan data yang akan diolah dengan menggunakan *software* WEKA memiliki hasil yang sama.

2.7. Mengimplementasi Data dengan *Software* WEKA

Pada penelitian ini dilakukan pegimplementasian pengolahan dan pengujian data model dari hasil perancangan sistem dengan menggunakan alat bantu komputer dengan *operating* sistem *Windows* dan menggunakan *Software* WEKA.

2.8. Menguji Hasil

Selanjutnya pengujian hasil dengan Algoritma K-means Clustering untuk mengetahui tingkat akurasi dari sistem yang dihasilkan. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melakukan pengujian sistem adalah:

- a. Melakukan pengujian menggunakan *Microsoft Excel 2007* menggunakan Algoritma K-means Clustering.
- b. Melakukan pengujian menggunakan Algoritma K-means Clustering dengan bantuan *software* WEKA.
- c. Membandingkan tingkat akurasi yang diperoleh dari pengujian menggunakan *Microsoft Excel 2007* maupun dengan bantuan *software* WEKA kemudian dibandingkan, apakah hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan.

2.9. Menganalisa Hasil

Melakukan analisa terhadap hasil yang diperoleh dari pengolahan data di UPTD Puskesmas Palangki menggunakan Algoritma K-means Clustering. Sehingga peneliti dapat melakukan penarikan kesimpulan dari hasil analisa penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap dilakukan analisa dari semua data yang telah dikumpulkan. Setelah data dikumpulkan dilakukan pengolahan data yang berhubungan dengan penelitian. Sehingga data dapat dimanfaatkan untuk menjawab masalah-masalah yang berkaitan dengan kegiatan penelitian.

K-means sangat terkenal karena kemudahan dan kemampuannya untuk mengklasifikasi data besar dan *outlier* dengan sangat cepat.

3.1. Penentuan pusat *cluster* awal

Dalam menentukan pusat *cluster* awal dilakukan pembangkitan bilangan secara acak atau *random*. Pusat *cluster* awal didapatkan dari data itu sendiri bukan dengan menentukan titik baru, yaitu dengan cara merandom pusat awal dari data.

3.2. Perhitungan jarak dengan pusat *cluster*

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian distance*, Algoritma perhitungan jarak data dengan pusat *cluster*:

- Ambil nilai data dan nilai pusat *cluster*
- Hitung *Euclidian distance* data dengan tiap pusat *cluster*

3.3. Penentuan pusat *cluster* baru

Untuk mendapatkan pusat *cluster* baru bisa dihitung dari rata-rata nilai anggota *cluster* dan pusat *cluster*. Pusat *cluster* yang baru digunakan untuk melakukan iterasi selanjutnya, jika hasil yang didapatkan belum konvergen.

Proses iterasi akan berhenti jika telah memenuhi maksimum iterasi yang dimasukkan oleh User atau hasil yang dicapai sudah konvergen (pusat *cluster* baru sama dengan pusat *cluster* lama).

Algoritma penentuan pusat *cluster* :

- Cari jumlah anggota tiap *cluster*
- Hitung pusat baru dengan rumus :

$$\text{Pusat cluster baru} = \frac{P1 + P2 + P3 \dots + Pn}{\text{jumlah}} \quad (1)$$

Dimana :

$P1, P2, P3, \dots, Pn$ adalah anggota *cluster*

3.4. Perhitungan jarak pusat *cluster*

Hitung *Euclidean distance* dari semua data ke titik pusat seperti yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Setelah hasil perhitungan kita dapatkan, kemudian bandingkan hasil tersebut.

3.5. Perancangan dan Proses *Clustering* dengan Algoritma *K-Means*

Pada tahap ini akan dilakukan proses utama yaitu segmentasi atau pengelompokan data penyakit sapi di Kecamatan IV Nagari tahun 2019 yang bersumber dari UPTD Puskesmas Palangki, dengan menggunakan sebuah teknik *clustering* algoritma *K-means*. Dari data yang ada, didapat 9 data untuk dijadikan sampel dalam melakukan proses algoritma *K-means*. Percobaan dilakukan dengan menggunakan parameter-parameter berikut :

Jumlah Cluster	:2
Jumlah Data	
A. Data Kasus	:472
B. Data Sembuh	:426
Jumlah Atribut	: 9

Berdasarkan data diatas akan dijadikan sampel untuk dilakukan percobaan perhitungan manual:

a. Penentuan pusat awal cluster

Pusat awal *cluster* atau *centroid* didapatkan secara random, untuk penentuan awal *cluster* di asumsikan:

Pusat cluster 1: (81 ,77)

Pusat cluster 2: (38,32)

b. Perhitungan jarak pusat *cluster*

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian Distance*, kemudian akan didapatkan matrik jarak sebagai berikut :

$$Z = \sqrt{\sum_{f=1}^n (r_f - s_f)^2} \quad (2)$$

Di mana:

Z = Jarak data ke r ke pusat cluster s

F = banyak data

R= data

S = centroid

Dari 9 data yang dijadikan sampel telah dipilih pusat awal cluster yaitu $S1=(81,77)$, $S2=(38,32)$. Setelah itu kita hitung jarak dari sisa sampel data dengan pusat cluster yang dimisalkan dengan R.

$R1 = (63,60)$

$R2 = (58,45)$

$R3 = (47,38)$

$R4 = (42,35)$

$R5 = (38,34)$

$R6 = (22,22)$

$R7 = (61,60)$

$R8 = (23,20)$

$R9 = (118,112)$

Hitung *Euclidian distance* dari semua data ke tiap titik pusat pertama:

Iterasi ke-1

$$\begin{aligned} Z11 &= \sqrt{(R1x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(63 - 81)^2 + (60 - 77)^2} \\ &= 24.74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z12 &= \sqrt{(R2x - S2x)^2 + (R2y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(58 - 81)^2 + (45 - 77)^2} \\ &= 39.76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z13 &= \sqrt{(R3x - S2x)^2 + (R3y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(47 - 81)^2 + (38 - 77)^2} \end{aligned}$$

$$= 51.74$$

$$\begin{aligned} Z14 &= \sqrt{(R4x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(42 - 81)^2 + (35 - 77)^2} \\ &= 57.31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z15 &= \sqrt{(R5x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(38 - 81)^2 + (34 - 77)^2} \\ &= 60.81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z16 &= \sqrt{(R6x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(22 - 81)^2 + (22 - 77)^2} \\ &= 80.66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z17 &= \sqrt{(R7x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(61 - 81)^2 + (60 - 77)^2} \\ &= 26.25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z18 &= \sqrt{(R8x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(23 - 81)^2 + (20 - 77)^2} \\ &= 81.32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z19 &= \sqrt{(R9x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(118 - 81)^2 + (112 - 77)^2} \\ &= 50.93 \end{aligned}$$

Lakukan lagi cara yang sama hitung jarak tiap titik ke titik pusat ke-2 dan kita akan mendapatkan :

$$\begin{aligned} Z21 &= \sqrt{(R1x - S1x)^2 + (R1y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(63 - 38)^2 + (60 - 32)^2} \\ &= 37.54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z22 &= \sqrt{(R2x - S1x)^2 + (R2y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(58 - 38)^2 + (45 - 32)^2} \\ &= 23.85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z23 &= \sqrt{(R3x - S1x)^2 + (R3y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(47 - 38)^2 + (38 - 32)^2} \\ &= 10.82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z24 &= \sqrt{(R4x - S1x)^2 + (R4y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(42 - 38)^2 + (35 - 32)^2} \\ &= 5.00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z25 &= \sqrt{(R5x - S1x)^2 + (R5y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(38 - 38)^2 + (34 - 32)^2} \end{aligned}$$

$$= 2.00$$

$$\begin{aligned} Z26 &= \sqrt{(R6x - S1x)^2 + (R6y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(22 - 38)^2 + (22 - 32)^2} \\ &= 18.87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z27 &= \sqrt{(R7x - S1x)^2 + (R7y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(61 - 38)^2 + (60 - 32)^2} \\ &= 36.24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z28 &= \sqrt{(R8x - S1x)^2 + (R8y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(23 - 38)^2 + (20 - 32)^2} \\ &= 19.21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z29 &= \sqrt{(R9x - S1x)^2 + (R9y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(118 - 38)^2 + (112 - 32)^2} \\ &= 113.14 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka diperoleh hasil dari iterasi 1, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Iterasi 1

	S1	S2
R1	24,76	37,54
R2	39,41	23,85
R3	51,74	10,82
R4	57,31	5,00
R5	60,81	2,00
R6	80,66	18,87
R7	26,25	36,24
R8	81,32	19,21
R9	50,93	113,14

{ R1,R7,R9} anggota S1,

{R2,R3,R4,R5,R6,R8} anggota S2

c. Hitung titik pusat baru

Tentukan posisi *centroid* barudengan cara menghitung nilai rata-rata dari data data yang ada pada *centroid* yang sama.

$$AB = \left(\frac{1}{nb}\right) \sum cd(3)$$

Dimana :

nb =jumlah dokumen dalam *cluster b*

bd =dokumen dalam *cluster b*.

$$S1 = \frac{63+61+118}{3}, \frac{60+60+112}{3}$$

$$= (80.67, 77.33)$$

$$S2 = \frac{58+47+42+38+22+23}{6}, \frac{45+38+35+34+22+20}{6}$$

$$= (38.33, 32.33)$$

Sehingga didapatkan *centroid* baru yaitu :

$$S1 = (80.67, 77.33)$$

$$S2 = (38.33, 32.33)$$

Iterasi ke-2

$$\begin{aligned} Z11 &= \sqrt{(R1x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(63 - 80.67)^2 + (60 - 77.33)^2} \\ &= 24.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z12 &= \sqrt{(R2x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(58 - 80.67)^2 + (45 - 77.33)^2} \\ &= 39.49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z13 &= \sqrt{(R3x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(47 - 80.67)^2 + (38 - 77.33)^2} \\ &= 51.77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z14 &= \sqrt{(R4x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(42 - 80.67)^2 + (35 - 77.33)^2} \\ &= 57.33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z15 &= \sqrt{(R5x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(38 - 80.67)^2 + (34 - 77.33)^2} \\ &= 60.81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z16 &= \sqrt{(R6x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(22 - 80.67)^2 + (22 - 77.33)^2} \\ &= 80.64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z17 &= \sqrt{(R7x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(61 - 80.67)^2 + (60 - 77.33)^2} \\ &= 26.21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z18 &= \sqrt{(R8x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(23 - 80.67)^2 + (20 - 77.33)^2} \\ &= 81.32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z19 &= \sqrt{(R9x - S2x)^2 + (R1y - S2y)^2} \\ &= \sqrt{(118 - 80.67)^2 + (112 - 77.33)^2} \\ &= 50.95 \end{aligned}$$

Lakukan lagi cara yang sama hitung jarak tiap titik ke titik pusat ke-2 dan kita akan mendapatkan :

$$\begin{aligned} Z21 &= \sqrt{(R1x - S1x)^2 + (R1y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(63 - 38.33)^2 + (60 - 32.33)^2} \\ &= 37.07 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z22 &= \sqrt{(R2x - S1x)^2 + (R2y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(58 - 38.33)^2 + (45 - 32.33)^2} \\ &= 23.39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z23 &= \sqrt{(R3x - S1x)^2 + (R3y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(47 - 38.33)^2 + (38 - 32.33)^2} \\ &= 10.35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z24 &= \sqrt{(R4x - S1x)^2 + (R4y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(42 - 38.33)^2 + (35 - 32.33)^2} \end{aligned}$$

$$= 4.53$$

$$\begin{aligned} Z25 &= \sqrt{(R5x - S1x)^2 + (R5y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(38 - 38.33)^2 + (34 - 32.33)^2} \\ &= 1.70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z26 &= \sqrt{(R6x - S1x)^2 + (R6y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(22 - 38.33)^2 + (22 - 32.33)^2} \\ &= 19.33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z27 &= \sqrt{(R7x - S1x)^2 + (R7y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(61 - 38.33)^2 + (60 - 32.33)^2} \\ &= 35.77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z28 &= \sqrt{(R8x - S1x)^2 + (R8y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(23 - 38.33)^2 + (20 - 32.33)^2} \\ &= 19.68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z29 &= \sqrt{(R9x - S1x)^2 + (R9y - S1y)^2} \\ &= \sqrt{(118 - 38.33)^2 + (112 - 32.33)^2} \\ &= 112.67 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka diperoleh hasil dari iterasi 2, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Iterasi 2

	S1	S2
R1	24,75	37,07
R2	39,49	23,39
R3	51,77	10,35
R4	57,33	4,35
R5	60,81	1,70
R6	80,64	19,33
R7	26,21	35,77
R8	81,32	19,68
R9	50,95	112,67

{ R1,R7,R9} anggota S1,
{R2,R3,R4,R5,R6,R8} anggota S2

Setelah dilakukan proses iterasi pertama & kedua hasil tetap sama (posisi *cluster* tidak berubah) maka proses dihentikan dan diperoleh hasil akhir sebanyak 2 *cluster* dengan melakukan 2 iterasi.

Berdasarkan hasil pada Tabel 2 maka didapatkan anggota dari data penyakit hewan ternak (sapi) dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Cluster 0

Nama Penyakit	Kasus	Sembuh
Helminthiasis	63	60
Hypofungsi Ovari	61	60
Avitaminosis	118	112

Cluster 0 mempresentasikan penyakit sapi dengan tingkat kerugian terhadap peternak tinggi dengan jumlah penyakit sebanyak 3 penyakit.

Tabel 4. Cluster 1

Nama Penyakit	Kasus	Sembuh
Bovine Ephemeral Fever	58	45
Scabies	47	38
Tymphani	42	35
Endometritis	38	34
Retentio Secundinarum	22	22
Papilloma	23	20

Cluster 1 mempresentasikan penyakit sapi dengan tingkat kerugian terhadap peternak rendah dengan jumlah penyakit sebanyak 6 penyakit. Dari Tabel 3 dan Tabel 4 dapat ditarik kesimpulan kelompok penyakit sapi. Dimana Cluster 0 merupakan kelompok penyakit sapi dengan tingkat kerugian terhadap peternak tinggi dan Cluster 1 merupakan kelompok penyakit sapi dengan tingkat kerugian terhadap peternak rendah.

4. Kesimpulan

Dalam Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan Algoritma K-means teknik Clustering dapat memprediksi tingkat kerugian peternak akibat penyakit pada sapi. Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan 2 prediksi tingkat kerugian peternak akibat penyakit pada sapi yaitu tingkat kerugian tinggi penyakit Helminthiasis, Hypofungsi Ovaridan Avitaminosis sedangkan tingkat kerugian rendah penyakit Bovine Ephemeral Fever, Scabies, Tymphani, Endometritis, Retentio Secundinarum, dan Papilloma.

Daftar Rujukan

- [1] Putra, R. A., & Defit, S. (2019). Data Mining Menggunakan Rough Set dalam Menganalisa Modal Upah Produksi pada Industri Seragam Sekolah. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 1(4), 70-76. DOI: <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i4.18> .
- [2] Hasanah, M., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2019). Implementasi Algoritma K-Means untuk Klasterisasi Peserta Olimpiade Sains Nasional Tingkat SMA. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 1(3), 29-34. DOI: <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i3.7> .
- [3] Ali, A. (2019). Klasterisasi Data Rekam Medis Pasien Menggunakan Metode K-Means Clustering di Rumah Sakit Anwar Medika Balong Bendo Sidoarjo. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 19(1), 186-195. DOI: <https://doi.org/10.30812/matrik.v19i1.529> .
- [4] Mayangsari, D. R. S., Solikhun, S., & Irawan, I. (2019). Pengelompokan Jumlah Desa/kelurahan yang Memiliki Sarana Kesehatan Menurut Provinsi dengan Menggunakan Metode K-means Cluster. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/komik.v3i1.1615> .
- [5] Suriani, L. (2020). Pengelompokan Data Kriminal pada Poldasu Menentukan Pola Daerah Rawan Tindak Kriminal Menggunakan Data Mining Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 1(2), 151-157. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/json.v1i2.1955> .
- [6] Putri, R. A., Maghfirani, N. I., Setyawan, G. R., Rayhan, A. A., & Rakhmawati, N. A. (2020). Analisis Pengelompokan Peraturan Kementerian dengan Menggunakan K-Means Clustering. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 9(2), 152-157. DOI: <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9i2.817> .
- [7] Wati, A., Indriani, I., Manihuruk, T. S. S., Sintya, S., Manurung, I. Y., & Windarto, A. P. (2019). Implementasi Datamining pada Kasus Tenaga Listrik yang Dibangkitkan Berdasarkan Provinsi. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/komik.v3i1.1683> .
- [8] Amri, M. A., Windarto, A. P., Wanto, A., & Damanik, I. S. (2019). Analisis Metode K-means pada Pengelompokan Perguruan Tinggi Menurut Provinsi Berdasarkan Fasilitas yang Dimiliki Desa. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/komik.v3i1.1677> .
- [9] Hariyati, P., Saifullah, S., & Fauzan, M. (2019). Teknik Data Mining dalam Mengelompokkan Kasus Pneumonia pada Balita Berdasarkan Provinsi Di Indonesia. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 3(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/komik.v3i1.1670> .
- [10] Syahputra, T. (2019). Penerapan Data Mining dalam Pengelompokan Kelas Mahasiswa Berdasarkan Hasil Ujian Saringan Masuk dengan Algoritma K-Means. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 5(2), 161-166.
- [11] Aditya, A., Jovian, I., & Sari, B. N. (2020). Implementasi K-Means Clustering Ujian Nasional Sekolah Menengah Pertama di Indonesia Tahun 2018/2019. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 51-58. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v4i1.1784> .
- [12] Iqbal, M. (2019). Klasterisasi Data Jamaah Umroh pada Auliya Tour & Travel Menggunakan Metode K-means Klustering. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 5(2), 97-104.