

SISTEM KLASTERISASI PRODUKTIVITAS PETERNAK SAPI DENGAN METODE K-MEANS (STUDI KASUS : KPSBU LEMBANG)

Rizal Febrian Fahrezi*, Wina Witanti dan Asep Id Hadiana

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal
Achmad Yani

Jl. Terusan Jend Sudirman, Cibeber, Kec. Cimahi Selatan, Cimahi 40531

*Email : rizalfebrian1402@gmail.com

Abstrak

Seiring perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat, banyak teknologi informasi yang digunakan untuk membantu mempermudah pekerjaan manusia. Contohnya dalam bidang peternakan, hewan sapi sangat diminati untuk diternak karena memiliki banyak manfaat salah satunya yaitu susu. Susu merupakan produk olahan protein hewan yang dihasilkan sapi. Susu yang dihasilkan tersebut oleh peternak kemudian dijual kepada sebuah koperasi yang bernama KPSBU Lembang yang merupakan tempat penampungan susu yang nantinya akan diolah. KPSBU bisa memiliki banyak peternak susu berdasarkan tingkatan produktivitas yang berbeda sehingga banyak data yang dapat diperoleh. Sehingga sebuah sistem pengelompokan susu perlu dikembangkan untuk membantu KPSBU dalam mengelompokkan data susu berdasarkan kemiripan data serta memberi informasi jika terdapat data baru yang masuk. Sistem dikembangkan dengan memanfaatkan algoritma K-Means yang merupakan salah satu algoritma clustering dalam data mining untuk melakukan suatu pengelompokan. Pengelompokan yang dilakukan dalam sistem maksimal terbagi menjadi 3 kelompok, dengan variabel yang digunakan yaitu tinggi, sedang dan rendah. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem clustering yang dapat membantu KPSBU dalam mengelompokkan susu berdasarkan kemiripan data menggunakan algoritma K-Means sehingga dengan data produktivitas yang dimiliki dapat dibuat menjadi beberapa cluster. Hasil tersebut merupakan gambaran yang menunjukkan pengelompokan wilayah peternak berdasarkan hasil produksi sapi perah, yaitu 17 kecamatan yang memiliki produksi tinggi (cluster1), 2 kecamatan yang memiliki potensi produksi sedang (cluster2), dan 7 kecamatan yang memiliki produksi rendah (cluster3).

Kata kunci: data mining, informasi, k-means, KPSU Lembang, susu sapi.

1. PENDAHULUAN

Koperasi unit desa (KUD) merupakan suatu koperasi serba usaha yang salah satunya sebagai tempat penampungan susu dari peternak yang kemudian akan diolah berdasarkan kualitas atau kandungannya. Susu yang dihasilkan dari setiap peternak memiliki kandungan atau mutu yang berbeda-beda, salah satu faktornya adalah pemberian pakan yang berbeda. Sehingga KUD juga memiliki banyak macam variasi mutususu yang diperoleh dari peternak.

Banyaknya peternak susu sapi yang menjadi anggota di KPSBU Lembang yang tersebar di berbagai daerah disertai dengan tingkat produktivitas yang beragam menjadi kendala tersendiri bagi perusahaan didalam menentukan tingkat produktivitas peternak pada suatu daerah tertentu. Sehingga dibutuhkan suatu metode untuk menyelesaikan masalah tersebut. Adapun model pengambilan keputusan yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan melakukan proses klasterisasi data menggunakan metode K-Means. K-means merupakan salah satu metode data *clustering* non-hirarki yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Data – data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu cluster/kelompok dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan dengan cluster/kelompok yang lain sehingga data yang berada dalam satu cluster/kelompok memiliki tingkat variasi yang kecil (Poerwanto dan Fa'rifah, 2019).

Metode K-means telah banyak digunakan pada kasus yang terkait dengan proses klasterisasi. Pada penelitian sebelumnya, metode K-means berhasil digunakan untuk melakukan klasterisasi data

hasil produksi susu sapi perah di Kabupaten Boyolali (Parmawati dkk., 2019). Metode K-means juga berhasil digunakan untuk melakukan pengelompokan terhadap kecamatan di tana luwu berdasarkan produktivitas hasil pertanian (Poerwanto dan Fa'rifah, 2019).

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa metode K-means juga dapat diaplikasikan pada kasus klasterisasi produktivitas peternak yang mengambil studi kasus pada KPSBU Lembang, yang mana hasil dari perhitungannya dapat membantu perusahaan dalam menentukan daerah mana yang peternaknya paling produktif didalam menghasilkan susu sapi.

2. METODOLOGI

Penelitian ini diawali dengan kegiatan pengumpulan data lalu dilanjutkan dengan penerapan metode yang digunakan yaitu k-means. Adapun tahapan secara rinci dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pendefinisian permasalahan yang berkaitan dengan tingkat produktivitas peternak.
2. Studi pustaka, digunakan untuk mengumpulkan informasi dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan klasterisasi menggunakan metode k-means.
3. Observasi, dilakukan dengan cara mendatangi langsung kantor pusat KPSBU Lembang.
4. Wawancara pada personalia untuk dapat lebih mengetahui bagaimana proses yang terjadi di lapangan serta untuk mendapatkan data yang diperlukan.
5. Pengujian, pada tahap ini dilakukan proses pengujian terhadap sistem clustering produktivitas peternak sapi yang telah dibuat.
6. Evaluasi, pada tahap ini berisi proses evaluasi terhadap hasil dari pengujian.
7. Penarikan kesimpulan, ditarik kesimpulan berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dicapai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini akan dibangun sistem klasterisasi produktivitas peternak sapi di KPSBU Lembang menggunakan metode k-means.

1.1. Algoritma K-Means

Algoritma K-means merupakan salah satu algoritma dengan partitional, karena K-Means didasarkan pada penentuan jumlah awal kelompok dengan mendefinisikan nilai centroid awalnya (Syam, 2017). Berdasarkan (Alkhairi dan Windarto, 2019), proses dari algoritma k-means jika dilihat secara detail maka akan berjalan seperti berikut:

1. Tentukan berapa jumlah kluster yang ingin ditetapkan pusat cluster k.
2. Menggunakan jarak euclidean dan kemudian menghitung setiap data ke pusat cluster.

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

3. Kategorikan data ke dalam cluster dengan jarak yang terpendek dengan menggunakan persamaan.

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

4. Menghitung pusat cluster dengan menggunakan persamaan.

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

5. Ulangi langkah dua sampai empat hingga sudah tidak ada lagi data yang berpindah ke kluster yang lain

1.2. Data Produktivitas Peternak

Data produktivitas peternak merupakan data hasil seleksi dari data awal yang berupa informasi mengenai seberapa produktif sapi milik para peternak didalam menghasilkan susu untuk KPSBU Lembang. Data produktivitas peternak dapat dilihat pada gambar 1.

	Anagota	Rata-rata Produk Per Hari (Liter)	Sapi Hamil Bulan ke-2	Sapi Hamil Bulan ke-3	Sapi Hamil Bulan ke-4	Sapi Hamil Bulan ke-5	Sapi Hamil Bulan ke-6	Sapi Hamil Bulan ke-7	Sapi Tidak Hamil
0	145	4735	18	23	20	17	14	22	245
1	161	5682	43	51	15	20	16	25	202
2	172	5982	30	37	35	31	32	30	204
3	267	9668	23	32	42	23	32	23	261
4	212	4994	21	40	38	27	29	29	244
5	30	1983	9	9	12	8	7	6	138
6	91	3194	1	12	17	11	7	3	180
7	93	3182	3	12	9	13	10	19	190
8	87	172	1	8	10	11	8	12	93
9	293	10224	156	104	50	61	34	26	355
10	128	4277	14	16	17	10	23	13	216
11	137	3634	16	16	22	10	18	19	186
12	200	5545	20	39	39	33	16	28	272
13	60	2532	12	11	15	16	11	11	134
14	80	2946	14	19	12	16	16	16	129
15	254	9181	62	48	39	42	42	42	448
16	165	5427	37	63	46	24	17	6	188
17	162	3628	9	17	11	12	14	11	155
18	68	2314	17	9	13	11	9	14	105
19	140	6288	25	25	17	20	23	22	249

Gambar 1. Data Produktivitas Peternak

1.3. Transformasi Data

Data hasil seleksi selanjutnya akan masuk pada proses transformasi data, yaitu proses pengubahan bentuk data menjadi rentang 0 sampai dengan 1 menggunakan min max normalisasi, inidilakukan karena data yang ada mempunyai perbedaan nilai yang terlalu signifikan sehingga diperlukan proses transformasi agar data nya lebih mudah untuk dihitung. Data transformasi dapat dilihat pada gambar 2.

id	jumlah_Anagota	Rata_Rata	Hamil_2_Bulan	Hamil_3_Bulan	Hamil_4_Bulan	Hamil_5_Bulan	Hamil_6_Bulan	Hamil_7_Bulan	Sapi_Tidak_Hamil	Cluster	nama_peternak	lokasi_peternak
69	0.30	0.45	0.11	0.13	0.25	0.21	0.20	0.16	0.15	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
70	0.43	0.49	0.27	0.37	0.14	0.27	0.29	0.19	0.25	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
71	0.11	0.18	0.05	0.01	0.07	0.05	0.02	0.09	0.10	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
72	0.11	0.30	0.00	0.03	0.18	0.11	0.02	0.02	0.20	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
73	0.12	0.25	0.02	0.03	0.00	0.14	0.10	0.17	0.22	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
74	0.30	0.42	0.08	0.16	0.18	0.31	0.37	0.26	0.28	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
75	0.09	0.18	0.01	0.08	0.07	0.00	0.06	0.15	0.04	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
76	0.12	0.31	0.02	0.02	-0.04	0.11	-0.03	0.13	0.22	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
77	0.11	0.34	0.05	0.03	0.04	0.05	0.22	0.13	0.21	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
78	0.70	0.61	0.24	0.16	0.40	0.07	0.36	0.43	0.34	C2	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
79	0.40	0.46	0.19	0.23	0.39	0.46	0.43	0.61	0.44	C2	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
80	0.74	0.65	0.24	0.20	0.75	0.32	0.43	0.46	0.60	C3	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
81	0.14	0.48	0.13	0.17	0.44	0.39	0.34	0.39	0.35	C3	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
82	0.43	0.05	0.34	0.35	0.55	0.34	0.43	0.37	0.42	C3	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
83	0.52	0.46	0.09	0.18	0.73	0.34	0.34	0.26	0.34	C3	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
84	0.42	0.46	0.37	0.39	0.77	0.32	0.24	0.56	0.27	C3	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
85	0.30	0.45	0.11	0.13	0.25	0.21	0.20	0.16	0.15	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
86	0.43	0.49	0.27	0.37	0.14	0.27	0.29	0.19	0.25	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
87	0.30	0.42	0.08	0.16	0.18	0.31	0.37	0.26	0.28	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
88	0.11	0.18	0.05	0.01	0.07	0.05	0.02	0.09	0.10	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
89	0.11	0.30	0.00	0.03	0.18	0.11	0.02	0.02	0.20	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
90	0.12	0.25	0.02	0.03	0.00	0.14	0.10	0.17	0.22	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
91	0.09	0.18	0.01	0.08	0.07	0.00	0.06	0.15	0.04	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
92	0.12	0.31	0.02	0.02	-0.04	0.11	-0.03	0.13	0.22	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
93	0.11	0.34	0.05	0.03	0.04	0.05	0.22	0.13	0.21	C1	2021-07-27 08:03:08	2021-07-
94	0.40	0.40	0.19	0.21	0.59	0.46	0.43	0.41	0.44	C3	2021-07-27 08:03:08	2021-07-

Gambar 2. Data Hasil Transformasi

1.4. Kluster Terbentuk

Setelah dilakukan transformasi data, selanjutnya data hasil transformasi tersebut dihitung menggunakan jarak euclidian distance, lalu kategorikan data ke dalam kluster dengan jarak yang terpendek, setelah itu hitung pusat kluster nya, terahir lakukan 2 langkah sebelumnya hingga sudah tidak ada lagi data yang berpindah ke kluster yang lain, maka setelah itu kluster akan terbentuk. Hasil perhitungan kluster dapat dilihat pada gambar 3, visualisasi pemetaan dan detail hasil kluster dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.

#	VALUE	CLUSTER
1	0.269229208116	C2
2	0	C2
3	0.2059135620461	C3
4	0.39697073626691	C3
5	0.2150762970602	C3
6	0.2287681879518	C1
7	0.21334088992994	C1
8	0.1152704265197	C1
9	0.360424392528	C1
10	0.4486342709037	C3

Gambar 3. Hasil Perhitungan Kluster



Gambar 4. Visualisasi

Cluster	Detail Hasil Kluster
C1	<p>Terdapat 17 pada kluster 1 dengan Wilayah yang tersedia adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BAKUNAGRI 2. BUKANAGARA 3. CIATER 4. CIBEDUG 5. CIBODAS 6. CIBOGO 7. CIBOLANG 8. CIJANGGEL 9. CIKAWARI 10. CILUMBER 11. CITESPONG 12. GENTENG 13. GUNUNG PUTRI 14. KAMPUNG BARU 15. KERAMAT 16. MANDOKO 17. NAGRAK
C2	<p>Terdapat 2 pada kluster 2 dengan Wilayah yang tersedia adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. NYAMBAI 2. PAGERWANGI
C3	<p>Terdapat 7 pada kluster 3 dengan Wilayah yang tersedia adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PAMECELAN 2. PASAR KEMIS 3. PASIR HALANG 4. PASIRIPIS 5. PENCIUT 6. POJOK 7. SUTENAYA

Gambar 5. Detail Hasil Kluster

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa telah dilakukan proses klusterisasi terhadap data produktivitas peternak sapi di KPSBU Lembang menggunakan metode k-means. Hasil atau kesimpulan dari proses perhitungan itu sendiri adalah:

Terdapat 3 buah kluster yang terbentuk, dimana kluster 1 merepresentasikan kelompok peternak yang mempunyai nilai produktivitas tinggi, kluster 2 merepresentasikan kelompok peternak yang mempunyai nilai produktivitas sedang, dan kluster 3 merepresentasikan kelompok peternak yang mempunyai nilai produktivitas rendah. Kluster 1 (nilai produktivitas tinggi)

terdiri dari 17 wilayah, klaster 2 (nilai produktivitas sedang) terdiri dari 2 wilayah, dan klaster 3 (nilai produktivitas rendah) terdiri dari 7 wilayah.

DAFTAR PUSTAKA

- B. Poerwanto and R. Y. Fa'rifah, "Algoritma k-means dalam mengelompokkan kecamatan di tana luwu berdasarkan produktifitas hasil pertanian," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- R. L. Parmawati, I. A. Prabowo, and T. Susyanto, "Clustering Potensi Susu Sapi Perah Di Kabupaten Boyolali Menggunakan Algoritma K-MeansK-MEANS," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, no. 1, 2019, doi: 10.30646/tikomsin.v7i1.413.
- F. A. Syam, "Implementasi Metode Klastering K-Means untuk Mengelompokan Hasil Evaluasi Mahasiswa," *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 8, no. 1, pp. 1857–1864, 2017, doi: 10.47927/jikb.v8i1.94.
- P. Alkhairi and A. P. Windarto, "Penerapan K-Means Cluster pada Daerah Potensi Pertanian Karet Produktif di Sumatera Utara," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains*, pp. 762–767, 2019.