

Pengelompokan Kabupaten/Kota di Sulawesi Utara Berdasarkan Data Peternakan Menggunakan Cluster Hierarki

Vita B.I Sagai¹, Hanny A.H Komalig¹, Marline S. Paendong^{1*}

¹Jurusan Matematika–Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam–Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Corresponding author : marlinepaendong@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Sulawesi Utara berdasarkan data peternakan. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder tahun 2020 yaitu data populasi ternak yang diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Sulawesi Utara. Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah Analisis *Cluster Hierarki*. Hasil dari Analisis *cluster* pada penelitian ini menghasilkan 3 *cluster*. *Cluster* pertama memuat 13 Kabupaten/Kota, *cluster* kedua memuat 1 Kabupaten dan *cluster* ketiga memuat 1 Kabupaten .

INFO ARTIKEL

Diterima :

Diterima setelah revisi :

Tersedia *online* :

Kata Kunci:

Populasi Ternak
Sulawesi Utara
Analisis *Cluster*

ABSTRACT

This research aims to group districts/cities in North Sulawesi based on livestock data. The data used in this research is secondary data for 2020, namely livestock population data obtained from publications by the Central Statistics Agency (BPS) of North Sulawesi. The analysis used in this research is Hierarchical Cluster Analysis. The results of cluster analysis in this study produced 3 clusters. The first cluster contains 13 districts/cities, the second cluster contains 1 district and the third cluster contains 1 district.

ARTICLE INFO

Accepted :

Accepted after revision :

Available *online* :

Keywords:

Livestock Population
North Sulawesi
Cluster Analysis

1. PENDAHULUAN

Peternakan adalah hal yang berkaitan dengan sumber daya fisik, benih, bibit, dan/atau bakalan, pakan, alat, dan mesin peternakan, budi daya ternak, panen, pascapanen, pengolahan, pemasaran, dan pengusahaannya. Ternak adalah hewan yang produknya diperuntukkan sebagai hasil pangan, bahan baku, jasa dan/atau hasil ikutannya yang berkaitan dengan pertanian. Hewan ternak adalah hewan yang dikembangbiakan sampai menjadi banyak, sehingga hasilnya bisa dikonsumsi manusia atau dijual untuk memenuhi kebutuhan hidup [1].

Di Sulawesi Utara memiliki potensi besar menjadi sentra pengembangan sapi di Indonesia areal yang luas dapat dijadikan padang penggembalaan sapi, walaupun kebutuhan daging 60% dipenuhi daging babi tetapi Sulawesi Utara akan mengembangkan insemina buatan agar dapat meningkatkan produksi ternak lain untuk memenuhi kebutuhan nasional[2].

Clustering

Analisis cluster merupakan suatu teknik multivariat dalam analisis statistik yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek yang memiliki

karakteristik yang sama ke dalam suatu kelompok lebih kecil.

Dalam analisis cluster terdapat dua metode secara umum yaitu metode hierarki dan metode non-hierarki. Pada metode hierarki terdapat beberapa metode yaitu metode pautan tunggal (*single linkage*), metode pautan lengkap (*complete linkage*) metode pautan rata-rata (*average linkage*), dan metode ward. Sedangkan untuk metode untuk metode yang termasuk dalam metode non-hierarki yaitu metode K-Means. Dalam pengklasteran antara metode hierarki dan non-hierarki [3, 12].

Ukuran jarak

Metode analisis cluster membutuhkan suatu ukuran ketakmiripan (jarak) yang didefinisikan untuk setiap pasang objek yang dikelompokkan. Ukuran jarak dibutuhkan untuk setiap pasang objek yang akan dikelompokkan. Beberapa metode pengukuran jarak antar dua objek, yaitu [4, 13].

1. Jarak euclidean

Jarak ini merupakan jarak umum digunakan dan dapat digunakan apabila semua variabelnya berskala kontinu. Jarak ini harus memenuhi asumsi bahwa

variabel-variabel yang diamati tidak berkorelasi dan antar variabel memiliki satuan yang sama. Dalam metode ini, pengukuran jarak dilakukan dengan menghitung akar kuadrat dari penjumlahan kuadrat selisih dari nilai masing-masing variabel.

2. Jarak manhattan (*city block/minkowski*)

Jarak manhattan digunakan jika variabel yang diamati berkorelasi.

3. Jarak mahalonobis

Jarak ini sangat berguna dalam menghilangkan atau mengatasi perbedaan skala pada masing-masing variabel.

4. Jarak *log-likelihood*

Jarak ini digunakan untuk variabel berskala kontinu dan kategorik.

5. Jarak *chi-square*

Jarak *chi-square* menghitung antara profil dalam jarak Euclidean terboboti menggunakan invers proposi rata-rata sebagai bobot.

Metode Hirarki

Metode hirarki adalah suatu metode analisis cluster yang membentuk tingkatan tertentu seperti pada struktur pohon karena proses pengclustering dilakukan secara bertingkat atau bertahap. Metode ini biasa digunakan untuk individu yang tidak terlalu banyak, dan jumlah kelompok yang akan dibentuk belum diketahui. [5, 14]. Pada Penelitian ini Metode yang digunakan adalah metode *single linkage*.

Single Linkage

Metode *Single Linkage (Nearest Neighbor)* adalah proses pengklasteran yang didasarkan pada jarak terdekat antar objeknya (*minimum distance*). Metode ini sangat bagus untuk melakukan analisa pada tiap tahap pembentukan klaster. Metode ini juga sangat cocok untuk dipakai pada kasus *shape independent clustering* karena kemampuannya untuk membentuk pola tertentu dari klaster. Metode ini dikenal pula dengan pendekatan tetangga terdekat (*nearest neighbor*) dalam gerombol yang berbeda. Untuk mencari jarak antara *cluster* (UV) dan *cluster* W atau *cluster* lainnya diperoleh dengan rumus [15, 16]:

$$d_{(UV)W} = \min \{d_{UW}, d_{VW}\} \tag{1}$$

Keterangan :

d_{UW} adalah jarak terdekat dari klaster U dan W

d_{VW} adalah jarak terdekat dari klaster V dan W

2. METODE PENELITIAN

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan data sekunder perkabupaten/kota yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara.

Metode Analisis

Adapun Langkah-langkah analisis data untuk melakukan pengelompokan kecamatan berdasarkan produksi buah-buahan di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2020 adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan Data
2. Melakukan analisis deskriptif untuk mengetahui deskriptif variabel.
3. Melakukan analisis korelasi untuk mengetahui hubungan antar variabel penelitian
4. Melakukan pengolahan data menggunakan analisis cluster yaitu metode *Single Linkage*
5. Menentukan hasil pengelompokan dari analisis cluster yang dilakukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik deskriptif

Analisis ini digunakan untuk mendapatkan gambaran secara umum dari data populasi ternak kab/kota di Sulawesi Utara tahun 2020.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

Variabel	Maximum	Mean	Std.Deviation
Sapi	26.167	8.577	8.757
Babi	123.451	26.788	30.612
Kambing	12.284	3.726	3.411
Ayam Petelur	450.319	114.459	149.662
Ayam Pedaging	5.339.516	613.001	1.451.881
Itik	81.627	10.964	20.221

Berdasarkan tabel 1 diatas dapat diamati bahwa rata-rata jumlah populasi sapi di Sulawesi Utara adalah 8.577 ekor, dengan populasi tertinggi 26.167 ekor serta standar deviasi berjumlah 8.757 ekor. Jumlah rata-rata populasi babi 26.788 ekor, dengan populasi tertinggi 123.451 ekor serta standar deviasi 30612 ekor. Jumlah rata-rata populasi kambing 3.726 ekor dengan populasi tertinggi 12.284 ekor serta standar deviasi 3.411. jumlah rata-rata populasi ayam petelur 114.459 ekor dengan populasi tertinggi 450.319 serta standar deviasi 149.662. Jumlah rata-rata ayam pedaging 613.001 ekor dengan jumlah populasi tertinggi 5.339.516 ekor serta standar deviasi 1.451.881 ekor. Jumlah rata-rata itik 10.964 ekor dengan jumlah populasi tertinggi 81.627 ekor serta standar deviasi 20.221.

Tabel 2. Jumlah Populasi Terbanyak

Sapi	Babi	Kambing	Ayam Petelur	Ayam Pedaging	Itik
Minahasa	Minahasa	Bolaang Mongondow	Minahasa	Manado	Minahas a
Bolaang Mongondow	Minahasa Selatan	Bolaang Mongondow Utara	Bolaang Mongondo w	Minahasa	Bolaang Mongon dow
Minahasa Selatan	Bolaang Mongondow	Bolaang Mongondow Selatan	Minahasa Utara	Minahasa Utara	Minahas a Tenggara

Minahasa Utara	Minahasa Utara		Tomohon	Tomohon	Kotamobagu
Bolaang Mongondow Utara	Tomohon		Kotamobagu	Kotamobagu	

Berdasarkan tabel 2 diatas jumlah populasi sapi terbanyak ada 5 Kabupaten yaitu minahasa, bolaang mongondow, minahasa selatan, minahasa utara, bolaang mongondow utara. Jumlah populasi babi terbanyak ada 5 kabupaten/kota yaitu minahasa, minahasa selatan, bolaang mongondow, minahasa utara, tomohon. Jumlah populasi kambing terbanyak ada 3 kabupaten yaitu bolaang mongondow, bolaang mongondow utara, bolaang mongondow selatan. Jumlah populasi ayam petelur terbanyak ada 5 kabupaten/kota yaitu minahasa, bolaang mongondow, minahasa utara, tomohon, kotamobagu. Jumlah populasi ayam pedaging terbanyak ada di 5 kabupaten/kota yaitu manado, minahasa, minahasa utara, tomohon, kotamobagu. Dan jumlah populasi itik terbanyak ada 4 kabupaten/kota yaitu minahasa, bolaang mongondow, minahasa tenggara, kotamobagu.

Hasil analisis cluster

Tabel 3. Hasil Akhir Analisis Cluster

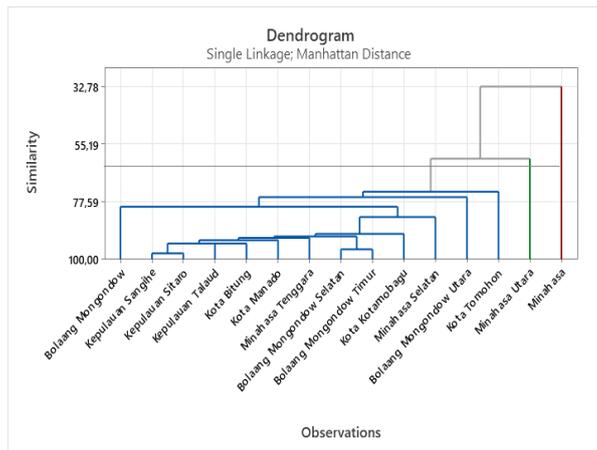
	Number of observations	Within cluster sum of squares	Average distance from centroid	Maximum distance from centroid
Cluster1	13	33,7882	1,39666	2,85681
Cluster2	1	0,0000	0,00000	0,00000
Cluster3	1	0,0000	0,00000	0,00000

Tabel 3 merupakan hasil akhir dari analisis cluster dengan memperlihatkan jumlah observasi dari 3 cluster yang terbentuk dimana cluster pertama memuat 13 kabupaten/kota, cluster yang kedua dan ketiga memuat sebanyak 1 kabupaten.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Antar Cluster

Variable	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Grand centroid
Sapi	-0,242804	2,00875	1,14770	0,0000000
Babi	-0,256056	3,15766	0,17106	-0,0000000
Kambing	0,020995	-0,43070	0,15776	0,0000000
Ayam Petelur	-0,246916	1,86995	1,33996	0,0000000
Ayam Pedaging	-0,349467	1,28763	3,25544	-0,0000000
Itik	-0,241522	3,49456	-0,35477	0,0000000

Tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata dari skor merupakan variabel pada setiap cluster. Cluster 2 mempunyai nilai paling tinggi dari cluster 1 dan cluster 2.



Gambar 1. Dendrogram Hasil Pengklasteran Kabupaten/Kota

Gambar 1 menunjukkan hasil pengelompokan yang memakai nilai *mean* (82,34) – *stdev* (17,67) dan mendapat hasil 64,67 hasil tersebut dipakai untuk memotong dendrogram sehingga diperoleh 3 cluster yang terbagi atas kabupaten/kota, cluster pertama kabupaten bolaang mongondow, cluster yang kedua terbagi atas kabupaten/kota kepulauan sangihe, kepulauan sitaro, kepulauan talaud, bitung, manado, minahasa tenggara, bolaang mongondow selatan, bolaang mongondow timur, kotamobagu, minahasa selatan, bolaang mongondow utara, tomohon, cluster yang kedua yaitu kabupaten minahasa utara dan cluster yang ketiga yaitu kabupaten minahasa. Kelompok yang terbentuk ada 2 yaitu kelompok yang pertama bolaang mongondow, kepulauan sangihe, kepulauan sitaro, kepulauan talaud, bitung, manado, minahasa tenggara, bolaang mongondow selatan, bolaang mongondow timur, kotamobagu, minahasa selatan, bolaang mongondow utara, tomohon dengan jumlah populasi dibawah rata-rata dan kelompok yang kedua minahasa utara, minahasa dengan jumlah populasi terbanyak.

4. PENUTUP Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Analisis Cluster dengan metode *single linkage* menghasilkan 3 Cluster. Cluster pertama terdiri dari 13 kabupaten/kota, cluster yang kedua 1 kabupaten, dan cluster yang ketiga 1 kabupaten.

REFERENSI

[1] Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, Statistik Peternakan. Source Url: <https://sulut.bps.go.id/indicator/24/171/1/populasi-ternak-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-ternak-di-sulawesi-utara.html>

[2] Alfrina. 2019. Analisis Cluster terhadap prestasi mahasiswa jurusan matematika fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam

Universitas Sam Ratulangi berdasarkan nilai akhir mata kuliah wajib 2018, skripsi.

- [3] Clustering (Metode Hierarki) <https://hmpsstaistikafmipaunm.com/2022/12/09/clustering-metode-hiearki/>
- [4] Diah Rahmahadi dan Dewi Murni, 2022. *Analisis Cluster Hierarki metode single linkage pada kab/kota di Provinsi sumatra barat berdasarkan indikator kesehatan*
- [5] Johnson, R. A., and Wichern, D. W., 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis, Fifth Edition*. Pearson Education. United States Of America
- [6] Netra (1976), Hartono (2011), Sugiyono (1997). *Populasi* <https://www.statistikian.com/2012/10/populasi-dan-sampel.html?amp>
- [7] Putri Fadila Sari, 2021. *Pengelompokan populasi hewan ternak menggunakan metode clustering*.
- [8] Supranto, J. 2004. *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi*. Jakarta : Rineka Cipta
- [9] Simamora, 2005. *Analisis Multivariat Pemasaran Edisi Pertama*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka tama
- [10] Tiro. M. A. 2010. *Statistika Deskriptif Peubah Banyak*. Makasar; Andira Publisher
- [11] Walpole, R, dan M. Raymond. 1995. *Ilmu peluang dan statistika untuk insinyur dan ilmuwan*. ITB. Bandung.
- [12] Sandag, A.M.V., Mongi C.E., Mananohas M.L. 2020. *Pengelompokan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Minahasa Tenggara Berdasarkan Stadar Kompetensi Lulusan Tahun 2018 Menggunakan Analisis Gerombol*. d'Cartesian : *Jurnal Matematika dan Aplikasi*. 9(2): 113-119.
- [13] Damayanti, E., J.D. Prang., C.E. Mongi. 2019. *Analisis Gerombol untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Sulawesi Utara Berdasarkan Produksi Hortikultura*. d'Cartesian: *Jurnal Matematika dan Aplikasi*. 8(2): 92-99.
- [14] Harikadua M., Hatidja D., Mongi C.E. 2020. *Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Potensi Pertanian di Kabupaten Halmahera Selatan dengan Analisis Gerombol*. d'Cartesian: *Jurnal Matematika dan Aplikasi*. 9(1): 31-34.
- [15] Paongan H., Prang J., Mongi C.E. 2023. *Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Produksi Hortikultura Menggunakan Analisis Klaster Hierarki di Kabupaten Toraja Utara*. *Jurnal LPPM bidang sains dan teknologi* 8(2): 43-49.
- [16] Mongi, C.E. dan C. Montolalu. 2017. *Pengerombolan Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Nilai Ujian Nasional di Kota Manado*. *D'cartesian Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 6(2):80-85.



Hanny Andrea Huibert Komalig
(hannkomalig@gmail.com)

Pada tahun 1990, memperoleh gelar insinyur di Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. kemudian mengikuti Basic sciences bridging program bidang matematika di Institut Teknologi Bandung pada tahun 1992 selama 2 tahun. Gelar magister Sains (M.Si) di bidang statistika diperoleh dari intitut pertanian bogor pada tahun 1998. Dan pada tahun 2008 memperoleh gelar Doktor di Universitas Airlangga Surabaya untuk minat Matematika Modelling. Sejak tahun 2000 sampai sekarang bekerja sebagai dosen di jurusan matematika Fakultas MIPA Unsrat.



Marline Sofiana Paendong
(marlinepaendong@gmail.com)

Pada tahun 1999, memperoleh gelar sarjana di Program Studi Matematika, Universitas Gadjah Mada. Gelar Sarjana Sains (S.Si) diperoleh dari Universitas Gadjah Mada pada tahun 2006. Gelar Magister Sains diperoleh di Institut Pertanian Bogor pad tahun 2006. Ia bekerja di UNSRAT di Program Studi Matematika sebagai pengajar akademik tetap dan bekerja di kantor Rektor UNSRAT sebagai Lektor.

Vita Bela Injili Sagai

(vtasagai16@gmail.com)

Lahir di Pakuure II, Sulawesi Utara pada tanggal 16 November 2001. Menempuh pendidikan tinggi Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado. Tahun 2023 adalah tahun terakhir ia menempuh studi. Makalah ini merupakan hasil penelitian skripsinya yang dipublikasikan

