d'CartesiaN

Jurnal Matematika dan Aplikasi

p-ISSN:2302-4224 e-ISSN: 2685-1083

Journal homepage: https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/decartesian

Penerapan Analisis Klaster Metode *Ward* dalam Pengelompokan Kecamatan di Kabupaten Tana Toraja Berdasarkan Populasi Jenis Ternak

Emma Mayola Luron[1], Jantje D. Prang [1], Jullia Titaley[1*]

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

[*]Corressponding author : july_titaley@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kecamatan di kabupaten Tana Toraja berdasarkan populasi jenis ternak dengan menggunakan jarak kuadrat Euclidian dan analisis klaster metode *ward*. Hasil penelitian menunjukkkan bahwa klaster 1 terdiri atas 1 kecamatan yaitu kecamatan Mengkendek dimana banyaknya populasi jenis ternaknya tergolong tinggi, klaster 2 terdiri atas 5 kecamatan yaitu kecamatan Rano, Bonggakaradeng, Simbuang, Masanda dan Mappak dimana banyaknya populasi jenis ternaknya tergolong sedang dan klaster 3 terdiri atas 13 kecamatan yaitu kecamatan Makale, Gandangbatu Sillanan, Bittuang, Rantetayo, Kurra, Malimbong Balepe, Sangalla Selatan, Makale Selatan, Rembon, Saluputti, Sangalla, Makale Utara, dan Sangalla Utara dengan jumlah populasi jenis ternaknya terendah.

INFO ARTIKEL

Diterima :

Diterima setelah revisi :

Tersedia *online* :

Kata Kunci:

Analisis Klaster

Metode hirarki

Jarak Kuadrat Euclidian

Ward

Jenis ternak

ABSTRACT

This research aims to group sub-districts in Tana Toraja district based on livestock population using Euclidian squared distance and cluster analysis methods. *ward*. The results of the research show that cluster 1 consists of 1 sub-district, namely Mengkendek sub-district where the population of livestock types is classified as high, cluster 2 consists of 5 sub-districts, namely Rano, Bonggakaradeng, Simbuang, Masanda and Mappak sub-districts where the population of livestock types is classified as medium and cluster 3 consists of 13 sub-districts, namely Makale, Gandangbatu Sillanan, Bittuang, Rantetayo, Kurra, Malimbong Balepe, South Sangalla, South Makale, Rembon, Saluputti, Sangalla, North Makale and North Sangalla with the lowest population of livestock types.

ARTICLE INFO

Accepted :

Accepted after revision :

Available online :

Keywords:

Cluster Analysis

Hierarchial method

Euclidean Squared Distance

Ward

Type of Livestock

1. PENDAHULUAN

Peternakan merupakan salah satu sektor yang sangat penting dalam menunjang perekonomian masyarakat. Kabupaten Tana Toraja merupakan salah satu daerah dengan potensi peternakan yang cukup besar. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Kabupaten Tana Toraja, populasi unggas yang diternakkan terbanyak pada tahun 2023 adalah ayam kampung dan itik dengan total mencapai 995.757 ekor dan 72.202 ekor [1].

Pengelompokan kecamatan di Kabupaten Tana Toraja dapat memberikan informasi tentang kondisi peternakan atau gambaran yang lebih jelas tentang sebaran ternak dan potensi pengembangan di setiap kecamatan. Dengan menggunakan analisis klaster, setiap objek yang memiliki sifat yang mirip (paling dekat kesamaannya) akan dikelompokkan ke dalam satu klaster (kelompok) yang sama.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan tentang Pengelompokan Dosen Berdasarkan Proses Pembelajaran di Program Studi Matematika FMIPA UNSRAT Pada Semester Genap 2017/2018 Menggunakan Metode *Ward* [2]. Analisis Gerombol untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Sulawesi Utara Berdasarkan Produksi Holtikultura [3]. Penerapan Analisis *Cluster Hierarki* dalam Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Produksi Buah-Buahan di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2020 [4]. Analisis *Cluster* Terhadap Prestasi Mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Berdasarkan Nilai Akhir Mata Kuliah Wajib Tahun 2018 [5]. Penggerombolan Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Nilai Ujian Nasional di Kota Manado [6]. Pengelompokan Mata Kuliah di Program Studi Fisika FMIPA UNSRAT Berdasarkan Proses Pembelajaran Menggunakan Analisis *Cluster [7].*

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peternakan

Peternakan adalah kegiatan mengembangbiakkan dan membudidayakan hewan ternak untuk memperoleh manfaat dan menghasilkan bahan dan jasa yang dapat digunakan untuk kepentingan manusia. Dalam arti luas, beternak berarti memelihara, merawat, mengatur kehidupan, perkawinan, kelahiran, dan perawatan kesehatan hewan yang diusahakan. Namun, beternak dalam arti sempit (khusus) lebih berfokus pada pengaturan pertumbuhan ternak, seperti mengatur perkawinan, memilih bibit

ternak yang digunakan, merawat ternak yang sedang bunting, dan mencegah kemandulan [8].

2.2. Statistika Deskriptif

Analisis deskriptif adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisa data dengan mendeskripsikan, menyederhanakan, dan menyajikan data sampel dalam bentuk yang teratur sehingga mudah dipahami.

Penelitian deskriptif merupakan model yang sederhana dan mudah digunakan. Selain itu, metode analisis ini memiliki kemampuan untuk menggambarkan secara akurat fakta dan objek penelitian.

2.3. Standarisasi dan Transformasi Data

Standardisasi variabel dilakukan apabila terdapat perbedaan satuan diantara variabel-variabel yang diteliti. Namun, apabila data yang diteliti tidak mempunyai variabilitas satuan, maka proses analisis klaster dapat langsung dilakukan tanpa terlebih dahulu melakukan standardisasi. Perbedaaan data yang besar akan menyebabkan perhitungan jarak menjadi tidak valid sehingga data harus ditransformasi.

Transformasi dapat dilakukan dengan uji *z-score* yaitu dengan persamaan [9]

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s_x} \; untuk \; i = 1.2.3 \cdots n \qquad (1)$$

dimana :

Z : nilai *z-score*
x_i : data ke i
$\bar{x}$: rata-rata data
s_x : simpangan baku

2.4. Analisis Klaster

Analisis klaster merupakan suatu teknik analisis statistik yang ditujukan untuk membuat klasifikasi individu-individu atau objek-objek kedalam kelompok-kelompok lebih kecil yang berbeda satu dengan yang lain. Klaster sebaiknya mempunyai kesamaan yang tinggi dalam kelompok klaster tersebut tetapi mempunyai perbedaan yang besar antar kelompok klaster [10].

Dalam analisis klaster, terdapat dua metode pengklasteran yaitu metode hirarki dan metode non-hirarki [9]. Metode hirarki terbagi menjadi 6 yaitu : metode pautan tunggal (*single lingkage)*, pautan lengkap (*complete lingkage*), pautan rata-rata (*average lingkage*) dan *Ward*, *centroid*, dan *median*. Metode non-hirarki biasa disebut pengklasteran *K-means*.

2.5. Pengukuran Jarak

Ukuran kedekatan yang sering digunakan dalam menghitung jarak antar klaster adalah Jarak Euclidian (*Euclidean Distance)*. Jarak euclidian merupakan akar dari jumlah kuadrat perbedaan atau deviasi di dalam nilai setiap peubah [11].

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^{n}\left(x_{ik} - x_{jk}\right)^2} \; ; i, j = 1,2, \ldots, n \qquad (2)$$

Terdapat jarak yang merupakan variasi dari jarak Euclidian, yaitu jarak kuadrat Euclidian (*Squared Euclidean Distance)*, yang membedakan pada jarak kuadrat euclidian akar tersebut dihapuskan [12].

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^{n}\left(x_{ik} - x_{jk}\right)^2 ; i, j = 1,2, \ldots, n \qquad (3)$$

dimana:

d_{ij} : jarak *euclidean* antara objek i dan j
x_{ik} : skor objek ke-i pada variabel k (k =1,2,...,n)
x_{jk} : skor objek ke-j pada variabel k (k =1,2,...,n)
n : banyaknya variabel

2.6. Metode Ward *(Ward's Method)*

Metode *Ward* adalah metode klaster yang bersifat *agglomerative* yang menggunakan perhitungan yang lengkap dan memaksimumkan homogenitas di dalam satu kelompok. Metode *ward* merupakan bagian dari metode hierarki yang membentuk pengklasteran sejumlah objek hingga membentuk satu klaster. Pada setiap tahap pengklasteran, jarak antara dua klaster yang dapat dibentuk ialah *Sum of Square Error* (SSE). SSE dapat lakukan jika setiap klaster beranggotakan lebih dari satu objek [13].

$$I_{ij} = SSE_{ij} = \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{n}\left(x_{ik} - x_{jk}\right)^2 \qquad (4)$$

dimana:

I_{ij} : Jarak antara objek ke-i dan objek ke-j
x_i : Nilai rata-rata objek ke-i
x_j : Nilai rata-rata objek ke-j
$d^2(x_i - x_j)$: Jarak kuadrat Euclidian objek ke-i dan ke-j

3. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari 2024, mulai dari penyusunan proposal sampai pengolahan dan analisis data.

3.2. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder mengenai banyaknya populasi ternak yaitu sapi, kerbau, kambing, babi, ayam kampung, ayam pedaging dan itik pada tahun 2023 di 19 kecamatan yang ada di Kabupatan Tana Toraja. Data tersebut diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Tana Toraja tahun 2024.

3.3. Objek dan Variabel Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah 19 kecamatan yang ada di kabupaten Tana Toraja yaitu : Kecamatan Bonggakaradeng, Simbuang, Rano, Mappak, Mengkendek, Gandangbatu Sillanan, Sangalla, Sangalla Selatan, Sangalla Utara, Makale, Makale Selatan, Makale Utara, Saluputti, Bittuang, Rembon, Masanda, Malimbong Balepe, Rantetayo, dan Kurra.

Tabel 1. Variabel (Jenis Ternak)

Variabel	Satuan
X1 : Sapi	ekor
X2 : Kerbau	ekor
X3 : Kambing	ekor
X4 : Babi	ekor
X5 : Ayam Kampung	ekor
X6 : Ayam Pedaging	ekor
X7 : Itik	ekor

3.4. Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis klaster hirarki dengan metode *Ward* yang diolah dengan menggunakan bantuan *software*.

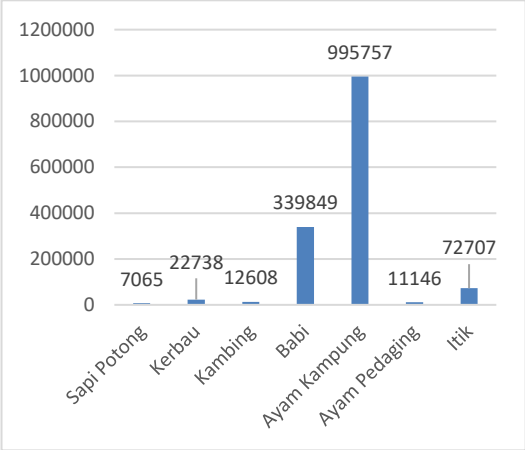
Langkah-langkah dalam menganalisis data adalah sebagai berikut :

1. *Input* data banyaknya populasi ternak masing-masing kecamatan di Kabupaten Tana Toraja tahun 2023
2. Analisis deskriptif untuk mengetahui gambaran umum atau ringkasan dari data.
3. Transformasi data
4. Menghitung jarak kuadrat *Eucledian*
5. Analisis klaster menggunakan metode *ward*
6. Pengelompokan data berdasarkan hasil analisis

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan banyaknya ternak pada kecamatan di kabupaten Tana Toraja.



Gambar 1. Grafik populasi ternak di Kabupaten Tana Toraja tahun 2023

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa ternak terbanyak pada kabupaten Tana Toraja tahun 2023 adalah ayam kampung dengan jumlah 995.757 ekor. Jumlah populasi ternak babi dengan jumlah 339.849 ekor, itik dengan jumlah 72.707 ekor, kerbau dengan jumlah 22.738 ekor, kambing dengan jumlah 12.608 ekor, ayam pedaging dengan jumlah 11.146 ekor dan ternak paling sedikit yaitu sapi potong dengan jumlah 7.065 ekor.

Tabel 2. Statistik deskriptif variabel

Variabel	N	Min	Maks	Rata-rata	Std. Deviasi
X1 (Sapi)	19	0	3079	371.84	785.731
X2 (Kerbau)	19	322	3907	1196.74	873.854
X3 (Kambing)	19	0	2349	663.58	663.229
X4 (Babi)	19	1991	34433	17886.79	11124.703
X5 (Ayam kampung)	19	22785	181293	52408.26	38542.782
X6 (Ayam pedaging)	19	0	2350	586.63	722.859
X7 (Itik)	19	0	12404	3826.68	2665.589

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat ternak ayam kampung merupakan ternak yang memiliki jumlah populasi terbanyak daripada ternak lainnya. Banyaknya populasi ternak sapi dengan nilai minimum yaitu 0 dan nilai maksimum sebesar 3079. Untuk nilai rata-rata sebesar 371.84 dan nilai standar deviasi sebesar 785.731. Populasi ternak kerbau memiliki niali minimum sebesar 322, maksimum 3907, rata-rata 1196.74 dan standar deviasi sebesar 873.854.

4.2. Transformasi Data

Perhitungan nilai *z-score* variabel X_1 (jumlah populasi ternak sapi) di kecamatan Bonggakaradeng :

$$Z = \frac{(x_1 - \bar{x})}{S_1} = \frac{(3079 - 371.84)}{785.731} = \frac{2707.16}{785.731} = 3.4454$$

Perhitungan nilai *z-score* variabel X_2 (jumlah populasi ternak kerbau) di kecamatan Bonggakaradeng :

$$Z = \frac{(x_2 - \bar{x})}{S_2} = \frac{(1505 - 1196.74)}{873.854} = \frac{308.26}{873.854} = 0.35276$$

4.3. Menghitung Jarak antar Objek

Berikut perhitungan kedekatan antara kecamatan Bonggakaradeng dengan kecamatan Simbuang

i : Objek 1 (kecamatan Bonggakaradeng)
j : Objek 2 (kecamatan Simbuang)
n : 7 variabel

$$d_{12} = \sum_{k=1}^{7} (x_{11} - x_{21})^2 + (x_{12} - x_{22})^2 + (x_{13} - x_{23})^2 + (x_{14} - x_{24})^2 + (x_{15} - x_{25})^2 + (x_{16} - x_{26})^2 + (x_{17} - x_{27})^2$$

$$d_{12} = (3.4454 - (-0.21998))^2 + (0.35276 - 0.39625)^2 + (0.05491 - (-0.94926))^2 + (-1.38033 - (-1.38716))^2 + (-0.71558 - (-0.75992))^2 + (-0.81154 - (-0.81154))^2 + (-0.87624 - (-1.39995))^2$$

$$= 13.43501054 + 0.00189138 + 1.008357389 + 0.0000466489 + 0.001966036 + 0 + 0.274272164$$

$$= 14.72154416$$

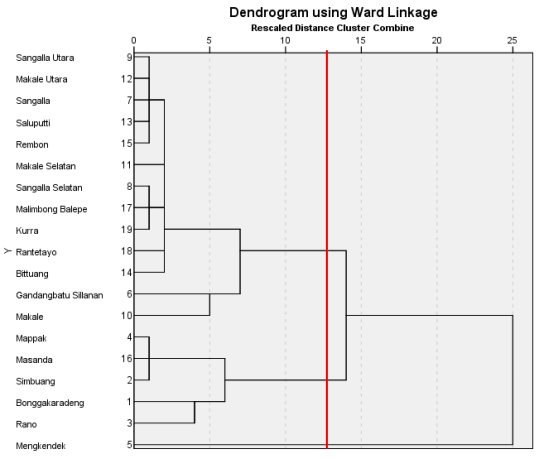
Kedekatan antara kecamatan Bonggakaradeng dengan kecamatan Simbuang adalah sebesar 14.72154416

4.4. Analisis Klaster Metode *Ward*

Pengelompokan dengan metode *ward* pada metode agglomeratif dilakukan dengan menggunakan dua objek yang terdekat, di mana jarak tersebut merupakan jarak yang paling dekat diantara jarak 19 kecamatan (objek) yang ada. Perhitungan *Sum of Square Error* (SSE) objek 1 (kecamatan Bonggakaradeng) dan objek 2 (kecamatan Simbuang) yaitu nilai jarak kuadrat Euclidian pada persamaan objek 1 dan 2 (d_{12}) disubtisusi, sehingga diperoleh

$$SSE_{1,2} = \frac{1}{2}(14.72154416) = 7.3608$$

Berdasarkan hasil perhitungan jarak dengan metode *ward*, menghasilkan matriks-matriks baru yang membentuk dendogram. Dendogram dapat digunakan untuk menentukan banyaknya klaster yang terbentuk dan melihat anggota-anggota yang masuk ke dalam setiap klaster



Gambar 2. Dendogram analisis klaster metode *ward*

Letak pemotongan klaster pada gambar di atas diambil berdasarkan kesesuaian hasil yang terbentuk. Pada dendogram dapat dilihat bahwa kecamatan Mengkendek membentuk klaster tersendiri karena kecamatan Mengkendek merupakan kecamatan dengan jumlah populasi ternak paling tinggi. Kecamatan Rano, Bonggakaradeng, Simbuang, Masanda dan Mappak membentuk klaster tersendiri karena banyaknya populasi ternak pada 5 kecamatan ini tergolong sedang. Kecamatan Makale, Gandangbatu Sillanan, Bittuang, Rantetayo, Kurra, Malimbong Balepe, Sangalla Selatan, Makale Selatan, Rembon, Saluputti, Sangalla, Makale Utara, dan Sangalla Utara membentuk klaster tersendiri karena banyaknya populasi ternak pada 13 kecamatan ini tergolong rendah.

Tabel 3. Anggota klaster

	Jumlah kecamatan	Nama Kecamatan
Klaster 1	1	Mengkendek
Klaster 2	5	Rano, Bonggakaradeng, Simbuang, Masanda dan Mappak
Klaster 3	13	Makale, Gandangbatu Sillanan, Bittuang, Rantetayo, Kurra, Malimbong Balepe, Sangalla Selatan, Makale Selatan, Rembon, Saluputti, Sangalla, Makale Utara, dan Sangalla Utara

Karakteristik dari tiap klaster dapat dilihat dari rata- rata setiap variabel dari klaster yang terbentuk. Nilai rata-rata variabel dari ketiga klaster yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 5 yang diperoleh dengan menggunakan *software statistic.*

Tabel 4. Nilai Rata-rata Variabel tiap klaster

Variabel	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3
X1	1.73998	-0.375931	0.62942
X2	3.10151	-0.100930	-0.35788
X3	1.53857	-0.062460	-0.14532
X4	1.48734	0.423429	-1.39838
X5	3.34394	0.014838	-0.70737
X6	2.43944	0.108521	-0.77004
X7	3.21779	0.150150	-1.03395

Berdasarkan tabel 4, klaster pertama menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari setiap variabel bernilai tinggi daripada klaster lainnya, artinya jumlah populasi jenis ternak pada klaster 1 ini paling tinggi dibandingkan dengan klaster lain. Pada klaster pertama banyaknya populasi pada semua jenis ternak tergolong tinggi. Populasi ternak ayam kampung memiliki rata-rata paling tinggi dibandingkan variabel yang lain. Pada klaster 2 memiliki nilai rata-rata yang tergolong sedang untuk setiap populasi ternak pada 5 kecamatan. Populasi ternak babi memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan variabel lain. Pada klaster 3 memiliki nilai rata-rata setiap variabelnya tergolong paling rendah diantara klaster yang lain. Pada klaster 3 ini, populasi ternak sapi merupakan ternak yang memiliki jumlah populasi terbanyak daripada ternak lainnya.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengelompokan kecamatan berdasarkan populasi jenis ternak pada kecamatan di kabupaten Tana Toraja terdiri atas 3 kelompok. Kelompok 1 yaitu kecamatan Mengkendek dengan populasi ternak ayam kampung terbanyak daripada ternak lainnya. Kelompok 2 terdiri atas 5 kecamatan yaitu: kecamatan Rano, Bonggakaradeng, Simbuang, Masanda dan Mappak dengan populasi ternak babi terbanyak daripada ternak lainnya. Kelompok 3 terdiri atas 13 kecamatan yaitu: Kecamatan Makale, Gandangbatu Sillanan, Bittuang, Rantetayo, Kurra, Malimbong Balepe, Sangalla Selatan, Makale Selatan, Rembon, Saluputti, Sangalla, Makale Utara, dan Sangalla Utara yang memiliki populasi ternak sapi terbanyak daripada ternak lainnya.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian ini, penulis menyarankan kepada pemerintah terkait untuk terus mendukung peternak di kabupaten Tana Toraja dalam pengembangan untuk meningkatkan produksi ternak dalam memenuhi kebutuhan masyarakat.

REFERENSI

[1] Badan Pusat Statistik Kabupaten Tana Toraja. Kabupaten Tana Toraja Dalam Angka 2024. Katalog: *1102001.7318*. BPS Kabupaten Tana Toraja.

[2] Pamekas, J.A.S., Djoni H., J. D. Prang. 2019. Pengelompokan Dosen Berdasarkan Proses Pembelajaran di Program Studi Matematika FMIPA UNSRAT pada Semester Genap 2017/2018 Menggunakan Metode *Ward*. *Jurnal Ilmiah Sains*. **19(1) :** 45-56

[3] Damayanti, E., J. D. Prang, C. E. Mongi. 2019. Analisis Gerombol untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Sulawesi Utara Berdasarkan Produksi Holtikultura. *d'CartesiaN. Jurnal Matematika dan Aplikasi.* **8(2) :** 92-99.

[4] Rompas, G. M., Marline S. Paendong, Deiby T.S. 2023. Penerapan Analisis *Cluster Hierarki* dalam Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Produksi Buah-Buahan di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2020. *d'CartesiaN. Jurnal Matematika dan Aplikasi.* **12(2) :** 41-44.

[5] Alfrina, Djoni H., Jullia T. 2019. Analisis *Cluster* Terhadap Prestasi Mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Berdasarkan Nilai Akhir Mata Kuliah Wajib Tahun 2018. *d'CartesiaN. Jurnal Matematika dan Aplikasi.* **8(1) :** 36-44

[6] Mongi, C. E., C. E. J. C. Montolalu. 2017. Penggerombolan Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Nilai Ujian Nasional di Kota Manado. *d'CartesiaN. Jurnal Matematika dan Aplikasi.* **6(2) :** 80-85.

[7] Hatidja, D., L.I. Momuat, C.E. Mongi. 2018. Pengelompokan Mata Kuliah di Program Studi Fisika FMIPA UNSRAT Berdasarkan Proses

Pembelajaran Menggunakan Analisis *Cluster*. *Jurnal Ilmiah Sains*. **18(2) :** 107-112
[8] Astiti, N. M. A. 2018. Pengantar Ilmu Peternakan. Denpasar, Bali: Universitas Warmadewa.
[9] Nugroho, S. 2008. Statistika Multivariat Terapan, edisi pertama. UNIB Press, Universitas Bengkulu.
[10] Riswan dan Khairudin. 2019. Statistik Multivariat. CV. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung.
[11] Supranto. 2004. Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
[12] Simamora. (2005). Analisis Multivariat Pemasaran Edisi Pertama. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka tama.
[13] Nisa, K. 2019. Analisis Cluster dengan Menggunakan Metode Hierarki untuk Pengelompokan Kecamatan di Kabupaten Langkat Berdasarkan Indikator Kesehatan. Skripsi Program Studi Matematika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Emma Mayola Luron
(emmaluron103@student.unsrat.ac.id)

Lahir di Makale, Tana Toraja, Sulawesi Selatan pada tanggal 20 April 2001. Tahun 2024 menyelesaikan pendidikan di Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado. Makalah ini merupakan hasil penelitian skripsinya yang dipublikasikan.

Jantje D. Prang
(jantjeprang@gmail.com)
Lahir pada tanggal 20 Desember 1985. Gelar Master Sains (M.Si) diperoleh dari Institut Pertanian Bogor. Ia bekerja di UNSRAT di Program Studi Matematika sebagai pengajar akademik tetap UNSRAT.

Jullia Titaley
(july_titaley@unsrat.ac.id)
Pada tahun 1997, memperoleh gelar sarjana di Program Studi Matematika, Universitas Pattimura Ambon. Gelar Magister Sains diperoleh dari Universitas Gajah Mada pada tahun 2001. Menjadi dosen di Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado sejak tahun 2002 sampai sekarang dengan bidang keahlian yang ditekuni diantaranya; Analisis, Aljabar, dan Geometri.