

## Penerapan Analisis *Cluster Hierarki* dalam Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Produksi Buah-Buahan di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2020

Gloria M. Rompas<sup>1</sup>, Marline S. Paendong<sup>1\*</sup>, Deiby T. Salaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Matematika–Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam–Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

\*Corresponding author : [marlinepaendong@unsrat.ac.id](mailto:marlinepaendong@unsrat.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Minahasa Selatan berdasarkan produksi buah-buahan. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder tahun 2020 yaitu data produksi buah-buahan yang diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Minahasa Selatan. Analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah Analisis *Cluster Hierarki*. Hasil dari Analisis *cluster* pada penelitian ini menghasilkan 2 *cluster*. *Cluster* pertama memuat 16 Kecamatan dan *cluster* kedua memuat 1 Kecamatan.

### INFO ARTIKEL

Diterima :  
Diterima setelah revisi :  
Tersedia *online* :

### Kata Kunci:

Produksi Buah-buahan  
Kabupaten Minahasa Selatan  
Analisis *Cluster*

### ABSTRACT

This study aims to classify sub-districts in South Minahasa Regency based on fruit production. The data used in this research is secondary data for 2020, namely fruit production data obtained from the publication of the Central Bureau of Statistics (BPS) for South Minahasa Regency. The analysis used in this study is Hierarchical Cluster Analysis. The result of cluster analysis in this study produced 2 clusters. The results of the first cluster analysis contain 16 sub-districts and the second cluster contains 1 sub-district.

### ARTICLE INFO

Accepted :  
Accepted after revision :  
Available online :

### Keywords:

Fruit production  
South Minahasa  
Cluster Analysis

## 1. PENDAHULUAN

Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup yang terdapat di alam semesta. Selain itu tumbuhan adalah makhluk hidup yang memiliki daun, batang dan akar sehingga mampu menghasilkan makanan sendiri dengan menggunakan klorofil untuk menjalani proses fotosintesis. Tumbuhan juga dapat dibedakan menjadi beberapa golongan yaitu tumbuhan tanaman hias dan tanaman buah. Buah-buahan merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memegang peranan penting bagi pembangunan pertanian di Indonesia. Fungsi buah-buahan sangat penting bagi proses metabolisme tubuh karena mengandung vitamin, mineral, protein dan serat [1].

Di Sulawesi Utara, salah satu daerah penghasil buah-buahan tropis adalah Kabupaten Minahasa Selatan. Kabupaten Minahasa Selatan terdiri dari 17 kecamatan, 10 kelurahan dan 168 desa. Dari 17 kecamatan tersebut terdapat beragam buah-buahan yang dibudidayakan serta memberikan sumber penghasilan bagi masyarakatnya. Contohnya : Buah Mangga, Durian, Pisang, Pepaya, Rambutan dan Alpukat. Kesadaran masyarakat akan mengonsumsi

buah semakin meningkat seiring dengan kemajuan teknologi informasi di bidang pangan [2].

### Clustering

Analisis *cluster* mengelompokkan elemen mirip sebagai objek penelitian yang mempunyai tingkat homogenitas yang tinggi antar objek menjadi *cluster* yang berbeda dengan tingkat heterogenitas objek yang tinggi antar *cluster*. Proses analisis dilakukan berdasarkan pada sifat yang memiliki kesamaan dan ketidaksamaan antar objek. Objek yang bergabung dengan *cluster* yang sama memiliki kesamaan yang tinggi dibandingkan dengan objek antar kelompok. Analisis *cluster* bertujuan untuk mengelompokkan objek ke dalam dua *cluster* atau lebih yang memiliki kesamaan antar objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Analisis *Cluster* bertujuan mencari kesamaan dalam data dan menempatkan data yang sama kedalam kelompok-kelompok. *Clustering* (pengelompokan) adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu objek atau individu yang serupa. Analisis *cluster* mengklasifikasikan objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaanya dengan objek lain berada dalam *cluster* yang sama [3].

## Ukuran jarak

Semakin kecil jarak yang dihasilkan antar objek, maka semakin besar hasil kemiripan karakteristik kedua objek tersebut. Sebaliknya semakin besar jarak antar objek yang dihasilkan, maka semakin kecil kemungkinan kemiripan objek tersebut [4].

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

Dimana :

- $d_{ij}$  = jarak antara obyek  $i$  dengan obyek  $j$
- $x_{ik}$  = nilai obyek  $i$  pada peubah ke- $k$
- $x_{jk}$  = nilai obyek  $j$  pada peubah ke- $k$
- $p$  = Banyaknya peubah

## Metode Hirarki

Metode Hirarki memiliki empat metode dalam pembentukan *cluster* yaitu *single linkage* (pautan tunggal), *complete linkage* (pautan lengkap), *average linkage* (pautan rata-rata) dan metode *ward* [5]. Pada Penelitian ini Metode yang digunakan adalah metode *single linkage*.

### Single Linkage

Metode pautan tunggal adalah proses pengklasteran yang didasarkan pada jarak terdekat antar objek. Jika dua objek terpisah oleh jarak yang pendek, maka kedua objek tersebut akan digabung menjadi satu *cluster*. Metode ini dimulai dengan menentukan objek-objek yang memiliki jarak terkecil dalam matriks proximity  $D = \{d_{ik}\}$ . Objek-objek yang memiliki jarak terkecil digabungkan dalam satu *cluster*, misal  $U$  dan  $V$  adalah dua objek yang akan diklasterkan sehingga diperoleh *cluster* ( $UV$ ). Untuk mencari jarak antara *cluster* ( $UV$ ) dan *cluster*  $W$  atau *cluster* lainnya diperoleh dengan rumus :

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

Keterangan :

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

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

(4)

## 2. METODE PENELITIAN

### Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan data sekunder perkecamatan yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Selatan

### Metode Analisis

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

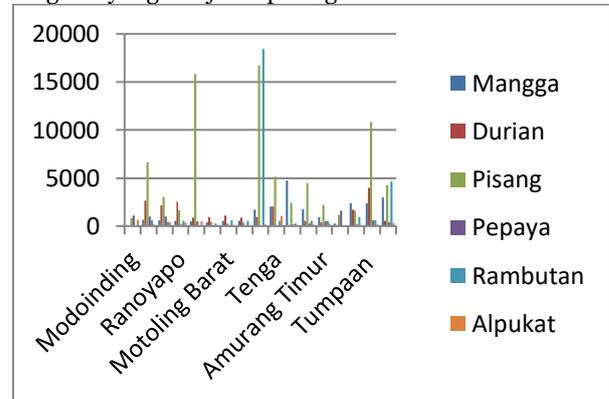
1. Mengambil data sekunder
2. Pada penelitian ini menggunakan analisis *cluster* dengan menggunakan metode *single linkage*.
3. Menentukan banyaknya *cluster*

4. Melakukan Interpretasi hasil analisis

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Statistik deskriptif

Berdasarkan data produksi buah-buahan di setiap kecamatan statistik deskriptif dapat dilihat pada diagram yang disajikan pada gambar 1:



**Gambar 1.** Data produksi buah-buahan di setiap kecamatan.

Berdasarkan Gambar 9 dapat dilihat bahwa produksi buah rambutan paling banyak di Kabupaten Minahasa Selatan tetapi hanya di Kecamatan Sinonsayang. Sedangkan buah pisang produksinya tidak jauh lebih tinggi dari buah rambutan dan produksinya ada di beberapa kecamatan seperti Kecamatan Tompasobaru, Motoling, Sinonsayang, Tenga, Amurang, Tumpaan dan Tatapan.

### Hasil analisis cluster

**Tabel 1.** Hasil akhir analisis cluster

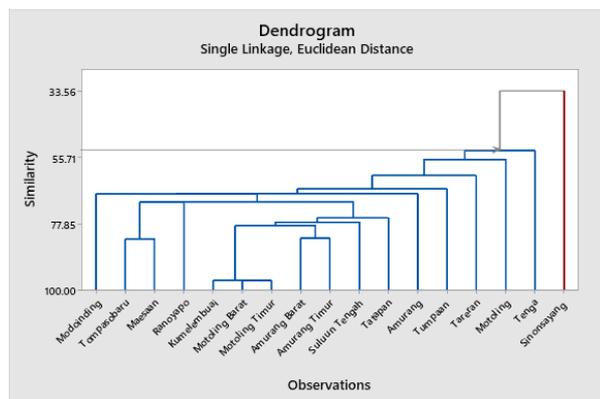
	Number of observations	Within cluster sum of squares	Average distance from centroid	Maximum distance from centroid
Cluster 1	16	73,5572	2,01448	3,24135
Cluster 2	1	0.0000	0.00000	0.00000

Tabel 1 merupakan hasil akhir analisis *cluster* menggunakan *software* statistik. Tabel ini menunjukkan jumlah observasi dari 2 *cluster* yang terbentuk dimana *cluster* pertama memuat 16 kecamatan dan *cluster* kedua memuat 1 kecamatan. Jumlah kuadrat dari *cluster* (*within cluster sum of squares*) dan jarak rata-rata dari pusat *cluster* (*average distance from centroid*) bernilai rendah maka *cluster* tersebut memiliki tingkat kemiripan yang besar.

**Tabel 2.** Jarak rata-rata di setiap *cluster*

	<i>Cluster1</i>	<i>Cluster2</i>
<i>Cluster1</i>	0.00000	4.88318
<i>Cluster2</i>	4.88318	0.00000

Tabel 2 terlihat bahwa nilai jarak maksimum dari centroid yang lebih tinggi yaitu pada *cluster 1*, hal ini menunjukkan bahwa observasi di *cluster 1* terletak lebih jauh dari pusat *cluster*. Tabel 4 menunjukkan bahwa antara *cluster 1* dengan *cluster 2* memiliki jarak yang besar, hal ini berarti kedua *cluster* tersebut memiliki perbedaan yang besar



**Gambar 2.** Dendrogram hasil analisis cluster

Dari hasil Gambar 9 dendrogram tersebut, terdapat 2. Kelompok atau *cluster 1* yaitu Kecamatan Motoling Barat, Motoling Timur, Kumelembuai, Tompasobaru, Maesaan, Amurang Barat, Amurang Timur, Suluun Tareran, Tatapan, Modinding, Ranoyapo, Amurang, Tumpaan, Taranan, Motoling, Tenga. *Cluster 2* yaitu Sinonsayang. Untuk pemotongan dendrogram berada di nilai similarity 55.35 yang diperoleh dari nilai mean 71.25 di kurangi dengan standar deviasi 15.90.

#### 4. PENUTUP Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada tabel analisis deskriptif dan gambar dendrogram yang dihasilkan dari perpotongan nilai mean dikurangi standar deviasi dapat disimpulkan bahwa analisis *cluster hierarki* dengan menggunakan metode *single linkage* menghasilkan 2 cluster. *Cluster* pertama terdiri dari 16 kecamatan yaitu Motoling Barat, Motoling Timur, Kumelembuai, Tompasobaru, Maesaan, Amurang Barat, Amurang Timur, Suluun Tareran, Tatapan, Modinding, Ranoyapo, Amurang, Tumpaan, Taranan, Motoling dan Tenga yaitu kecamatan-kecamatan yang nilai produksinya tidak lebih tinggi dari *Cluster 2* yaitu Sinonsayang yang kecamatannya paling banyak memproduksi buah-buahan yang ada di Kabupaten Minahasa Selatan. Sedangkan dari hasil perpotongan dendrogram dengan menggunakan nilai mean saja menghasilkan 3 *cluster*

#### REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Selatan, Statistik Pertanian Hortikultura SPH-BST. <https://minselkab.bps.go.id/indicator/55/422/1/produksi-buah-buahan-jeruk-menurut-kecamatan-dan-jenis-tanaman-di-kabupaten-minahasa-selatan.html> [diakses pada 23 Februari 2023]
- [2] Ferdinand, F Ariebowo M. 2009. Praktis Belajar Biologi 1. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- [3] Johnson, R. A., and D. W. Wichern. 2002. *Applied Multivariate Statistical Analysis, Fifth Edition*. Pearson Education. United States Of America
- [4] Johnson, R. A., and Wichern, D. W., 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis, (six edition)*. Pearson Education. United States Of America
- [5] Manuwoto, S., R. Poerwanto, dan K. Darma. 2003. *Pengembangan Buah-Buahan Unggulan Indonesia*. Ringkasan Penelitian Riset Unggulan Statigis Nasional (RUSNAS). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [6] Nugroho, S. 2008. *Statistika Multivariat terapan, edisi pertama*. UNIB Press, Universitas Bengkulu.
- [7] Olgawati, CA., Mardikanto, T., Sundari, TM. 2014. *Analisis Citra Beberapa Buah Lokal Di Kalangan Konsumen*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- [8] Simamora, Bilson. (2005). *Analisis Multivariat Pemasaran Edisi Pertama*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka tama
- [9] Soraya, Y. 2011. *Perbandingan Kinerja Metode Single Linkage Metode Complete Linkage Metode K-Means Dalam Analisis Klaster*. Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- [10] Sonya, Y. Takaredase., Komaling, H. A. H., John S. Kekenusa. Pengelompokan Desa di Kabupaten di Kepulauan Sangihe dengan Menggunakan Analisis Komponen Utama dan Analisis Gerombol. *Jurnal Matematika dan Aplikasi. decartesia* N.8(2): 45-48



**Gloria Megita Rompas**  
([gloriarompas9@gmail.com](mailto:gloriarompas9@gmail.com))

Lahir di Sion, Sulawesi Utara pada tanggal 3 September 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.



**Marline Sofiana Paendong**  
([marlinepaendong@unsrat.ac.id](mailto:marlinepaendong@unsrat.ac.id))

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 pada tahun 2006. Ia

bekerja di UNSRAT di Program Studi Matematika sebagai pengajar akademik tetap dan bekerja di kantor Rektor UNSRAT sebagai Lektor.



**Deiby Tineke Salaki**  
([deibyts.mat@unsrat.ac.id](mailto:deibyts.mat@unsrat.ac.id))

Lahir di Minahasa Selatan, 17 Desember 1972. Gelar Sarjana Matematika diperoleh tahun 1998 di Jurusan Matematika IPB Bogor. Tahun 2009 menyelesaikan studi S2 di Jurusan Matematika IPB. Tahun 2018 menyelesaikan studi S3 pada bidang Matematika di IPB.