

## Analisis Cluster Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Sub Sektor Nilai Tukar Petani

### Cluster Analysis of Provincial Grouping in Indonesia Based on Farmer Exchange Rate Sub-Sectors

Dwi Amelia<sup>1</sup>, Gusmi Kholijah<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

e-mail: [dwiamelia783@gmail.com](mailto:dwiamelia783@gmail.com)<sup>1</sup>, [gusmikhelijah@unja.ac.id](mailto:gusmikhelijah@unja.ac.id)<sup>2\*</sup>

#### Abstrak

Semakin tinggi nilai tukar petani, relatif semakin kuat pula tingkat kemampuan atau daya beli petani. Sub Sektor pertanian yang mencakup dalam pengolahan nilai tukar petani meliputi lima sub sektor, antara lain sub sektor padi dan palawija, hortikultura, tanaman perkebunan rakyat, peternakan, dan perikanan. Dalam rangka perkembangan ekonomi diperlukan adanya pengelompokan indeks nilai tukar petani dari setiap sektor nilai tukar petani sehingga dilakukanlah pengelompokan nilai tukar petani dengan menggunakan analisis cluster. Analisis cluster merupakan suatu metode dalam analisis peubah ganda yang bertujuan untuk mengelompokkan  $n$  satuan pengamatan kedalam  $k$  cluster dengan ( $k < n$ ) berdasarkan  $p$  variabel, sehingga unit-unit pengamatan dalam satu kelompok memiliki ciri-ciri yang lebih homogen dibandingkan unit pengamatan dalam kelompok lain. Pengelompokan yang dilakukan pada 3 metode cluster yang digunakan yaitu *single linkage*, *complete linkage* dan *average linkage* diperoleh metode yang paling baik untuk digunakan dalam pengklasifikasian data nilai tukar petani tersebut yaitu metode average linkage karena memiliki nilai korelasi yang tertinggi.

**Kata kunci :** Analisis Cluster, Nilai Tukar Petani, Analisis Peubah Ganda

#### Abstract

*The higher the farmer's exchange rate, the relatively stronger the level of farmer's ability or purchasing power. The agricultural sub-sector which includes the processing of farmers' exchange rates includes five sub-sectors, including rice and secondary crops, horticulture, smallholder plantation crops, livestock, and fisheries. In the context of economic development, it is necessary to classify farmer exchange rate indexes from each sector of farmer exchange rates so that farmer exchange rate groups are grouped using cluster analysis. Cluster analysis is a method in multiple variable analysis that aims to group  $n$  units of observation into  $k$  clusters with ( $k < n$ ) based on  $p$  variables, so that the units of observation in one group have more homogeneous characteristics than the units of observation in other groups. The grouping performed on the 3 cluster methods used, namely single linkage, complete linkage and average linkage, obtained the best method to be used in classifying farmer exchange rate data, namely the average linkage method because it has the highest correlation value.*

**Keywords:** Cluster Analysis, Farmer Exchange Rate, Multivariate Analysis

#### PENDAHULUAN

Sumber Daya Alam (SDA) merupakan salah satu sumber penghidupan bagi masyarakat. Pengelolaan sumber daya alam yang dilakukan telah berkembang dari masa ke masa mengikuti perkembangan zaman. Kecanggihan teknologi dan berkembang pesatnya ilmu pengetahuan mendorong Indonesia untuk memasuki era *society 4.0* menuju era *industry 5.0*, sehingga pengelolaan potensi dan kekayaan

sumber daya alam yang ada dari sabang sampai merauke dalam pembangunan perekonomian harus dioptimalkan dengan usaha maksimal (BPS, 2020).

Pengelolaan sumber daya alam Indonesia dalam menyokong pembangunan perekonomian Indonesia salah satunya yaitu di bidang pertanian. Pada umumnya, sektor pertanian merupakan sumber penghidupan utama masyarakat di Indonesia. Keadaan geografis Indonesia yang bersifat agraris merupakan alasan utama mayoritas penduduk Indonesia masih bergantung pada sektor pertanian. Umumnya penduduk yang berusaha di sektor pertanian berada di daerah pedesaan dapat dikatakan kurang sejahtera dibandingkan penduduk di perkotaan. Saat melihat keberhasilan pembangunan di sektor pertanian, selain data tentang pertumbuhan ekonomi, juga diperlukan data pengukur tingkat kesejahteraan penduduk khususnya petani.

Salah satu indikator yang dapat mengukur tingkat kesejahteraan petani adalah Nilai Tukar Petani. Nilai tukar petani adalah perbandingan antara indeks harga yang diterima petani (*It*) dan indeks harga yang dibayar petani (*Ib*) sebagai persentase (BPS, 2019). Secara konseptual, nilai tukar petani adalah ukuran kemampuan untuk menukar barang (produk) pertanian yang dihasilkan petani dengan barang atau jasa yang diperlukan untuk konsumsi dan permintaan rumah tangga produksi pertanian (BPS, 2020). Dengan kata lain, nilai ini dapat digunakan untuk menentukan seberapa besar kenaikan/penurunan biaya kebutuhan petani dapat diimbangi dengan kenaikan/penurunan pendapatan petani dari hasil pertaniannya. Semakin tinggi nilai tukar petani maka semakin tinggi pula tingkat daya beli/kapasitas petani. Sub sektor pertanian yang diatur oleh perlakuan nilai tukar petani terdiri dari lima sub sektor, antara lain sub sektor tanaman pangan, sub sektor tanaman hortikultura, sub sektor perkebunan, sub sektor peternakan dan sub sektor perikanan (BPS, 2021).

Ruang lingkup pada sektor pertanian yang dicakup dalam pengolahan NTP meliputi lima subsektor yaitu sub sektor tanaman pangan, tanaman hortikultura, tanaman perkebunan rakyat, peternakan, dan perikanan (BPS, 2022). Dalam rangka perkembangan ekonomi diperlukan adanya pengelompokan indeks nilai tukar petani dari setiap sektor nilai tukar petani sehingga dilakukanlah pengelompokan nilai tukar petani dengan memakai analisis *cluster* berdasarkan 5 sub sektor tersebut untuk melihat potensi alam dan persebaran petani di Provinsi Indonesia. Metode yang digunakan dalam pengelompokan nilai tukar petani yaitu dengan analisis *hierarchical cluster*. Analisis *hierarchical cluster* digunakan untuk mengelompokkan objek secara terstruktur dengan melihat kemiripan sifatnya dan *cluster* yang diinginkan belum di ketahui jumlahnya (Sharma, 1996), (Mattjik & Sumertajaya, 2011).

Penelitian mengenai analisis cluster pernah dilakukan oleh Yulianto & Hidayatullah (2014) dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat. Kemudian Putriana et al., (2016) juga pernah mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Tengah berdasarkan indikator pembangunan manusia. Syahrul (2017) melakukan analisis cluster pada kabupaten/kota di Papua Barat berdasarkan indikator pembangunan manusia. Silvi, (2018) mengelompokkan data outlier menggunakan *centroid linkage* dan *k-means* untuk mengelompokkan indikator HIV & AIDS, lalu Pusdiktasari et al., (2021) mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan kategori ekonomi setelah covid-19.

## METODE PENELITIAN

### 1. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2020 (BPS, 2022). Observasi pengamatan pada penelitian ini sebanyak 34 Provinsi di Indonesia. Adapun variabel penelitian disajikan dalam tabel berikut ini:

**Tabel 1. Definisi Variabel Penelitian**

| No | Variabel | Definisi                                                  | Satuan |
|----|----------|-----------------------------------------------------------|--------|
| 1  | $x_1$    | Nilai tukar petani pada bagian sub sektor tanamana pangan | Persen |
| 2  | $x_2$    | Nilai tukar petani pada bagian sub sektor hortikultura    | Persen |
| 3  | $x_3$    | Nilai tukar petani pada bagian sub sektor perkebunan      | Persen |
| 4  | $x_4$    | Nilai tukar petani pada bagian sub sektor peternakan      | Persen |
| 5  | $x_5$    | Nilai tukar petani pada bagian sub sektor perikanan       | Persen |

Sedangkan Struktur data penelitian dapat disajikan sebagai berikut ini:

**Tabel 2. Struktur Data Penelitian**

| No | Provinsi       | $x_1$     | $x_2$     | $x_3$     | $x_4$     | $x_5$     |
|----|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1  | Aceh           | $x_{11}$  | $x_{12}$  | $x_{13}$  | $x_{14}$  | $x_{15}$  |
| 2  | Sumatera Utara | $x_{21}$  | $x_{22}$  | $x_{23}$  | $x_{24}$  | $x_{25}$  |
| 3  | Sumatera Barat | $x_{31}$  | $x_{32}$  | $x_{33}$  | $x_{34}$  | $x_{35}$  |
| :  | :              | :         | :         | :         | :         | :         |
| 34 | Papua          | $x_{341}$ | $x_{342}$ | $x_{343}$ | $x_{344}$ | $x_{345}$ |

### 2. Tahapan Penyelesaian Data

Tahapan penyelesaian data dalam penelitian menggunakan analisis *cluster* sebagai berikut: (Hair et al., 2019), (Kassambara, 2017)

- Melakukan Uji kelayakan sampel dan uji multikolinearitas
- Menentukan nilai jarak dari bentuk persamaan *euclidean* untuk metode single linkage, complete linkage dan average linkage
- Menentukan banyaknya cluster
- Profiling* analisis cluster

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Deskripsi

Analisis deskripsi mengenai indeks nilai tukar petani dapat disajikan dalam tabel berikut ini:

**Tabel 3. Deskripsi Tentang Data Nilai Tukar Petani Pada Tahun 2020**

| Sub Sektor Nilai Tukar Petani | Nilai Minimum | Nilai Maksimum | Quartil 1 | Quartil 3 | Nilai Tengah | Nilai Rata-Rata |
|-------------------------------|---------------|----------------|-----------|-----------|--------------|-----------------|
| $x_1$                         | 0             | 108,59         | 97,45     | 102,39    | 99,44        | 97,02           |
| $x_2$                         | 0             | 109,98         | 96,45     | 103,15    | 100,48       | 97,44           |
| $x_3$                         | 0             | 125,05         | 93,43     | 109,06    | 98,81        | 99,66           |
| $x_4$                         | 0             | 108,34         | 97,18     | 102,22    | 99,34        | 96,72           |
| $x_5$                         | 94,22         | 110,04         | 97,33     | 102,33    | 98,88        | 99,79           |

Data mengenai sub sektor nilai tukar petani berdasarkan masing-masing variable sebagai berikut :

- Nilai tukar petani sub sektor tanaman pangan ( $x_1$ ) pada 34 Provinsi di Indonesia tahun 2020 memiliki nilai minimum sebesar 0 (tidak ada), nilai maksimum sebesar 108,59, nilai Quartil 1 sebesar 97,45, nilai Quartil 3 sebesar 102,39, nilai median sebesar 99,44 dan nilai rata – rata sebesar 97,02.
- Nilai tukar petani sub sektor tanaman hortikultura ( $x_2$ ) pada 34 Provinsi di Indonesia tahun 2020 memiliki nilai minimum sebesar 0 (tidak ada), nilai maksimum sebesar 109,98, nilai Quartil 1 sebesar 96,45, nilai Quartil 3 sebesar 103,15, nilai median (nilai tengah) sebesar 100,48 dan nilai rata – rata sebesar 97,44.
- Nilai tukar petani sub sektor peternakan ( $x_3$ ) pada 34 Provinsi di Indonesia tahun 2020 memiliki nilai minimum sebesar 0 (tidak ada), nilai maksimum sebesar 108,34, nilai Quartil 1 sebesar 97,18, nilai Quartil 3 sebesar 102,22, nilai median sebesar 99,34 dan nilai rata – rata sebesar 96,72.
- Nilai tukar petani sub sektor perkebunan ( $x_4$ ) pada 34 Provinsi di Indonesia tahun 2020 memiliki nilai minimum sebesar 0 (tidak ada), nilai maksimum sebesar 125,05, nilai Quartil 1 sebesar 93,43, nilai Quartil 3 sebesar 109,06, nilai median sebesar 98,81 dan nilai rata – rata sebesar 99,66.
- Nilai tukar petani sub sektor perikanan ( $x_5$ ) pada 34 Provinsi di Indonesia tahun 2020 memiliki nilai minimum sebesar 94,22, nilai maksimum sebesar 110,04, nilai Quartil 1 sebesar 97,33, nilai Quartil 3 sebesar 102,32, nilai median sebesar 98,88 dan nilai rata – rata sebesar 99,79.

### Uji Kelayakan sampel

Pada penelitian ini digunakan yaitu Uji *Kaiser-Mayer-Olkin* (KMO) untuk mengukur sampel telah memenuhi kriteria kelayakan. Uji KMO dapat digunakan sebagai alat ukur untuk menguji apakah kecukupan sampel setiap variabel telah terpenuhi dan dapat memberikan gambaran seberapa cocok data yang digunakan dalam analisis faktor. Data ayak digunakan jika diperoleh nilai KMO lebih besar dari 0,5.

Pengujian kelayakan pada data nilai tukar petani dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  = Sampel tidak mewakili populasi atau sampel tidak representatif

$H_1$  = Sampel mewakili populasi atau sampel representatif

Tabel 4. Uji KMO

| Data yang digunakan      | Uji KMO |
|--------------------------|---------|
| Data awal NTP tahun 2020 | 0,6898  |

Dari Tabel.4 diperoleh nilai uji KMO adalah 0,6898. Angka tersebut lebih besar dari 0,5 yang berarti bahwa variabel yang ada dapat digunakan karna telah mencukupi dalam segi kelayakan dan segi samplingnya.

### Uji MSA

Uji MSA merupakan uji kelayakan, data tersebut layak digunakan jika nilai uji MSA besar sama dengan 0,5. Pengujian kelayakan pada data hasil analisis komponen utama (PCA) dengan hipotesis sebagai berikut:

Tabel 5. Uji MSA

| Sub sektor NTP                      | Nilai MSA data hasil analisis PCA |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| NTP sub sektor tanaman pangan       | 0,778                             |
| NTP sub sektor tanaman holtikultura | 0,839                             |
| NTP sub sektor perkebunan           | 0,95                              |
| NTP sub sektor peternakan           | 0,868                             |
| NTP sub sektor perikanan            | 0,895                             |

Data nilai tukar petani memiliki nilai uji KMO sebesar 0,68932 dan uji MSA untuk nilai tukar petani sub sektor tanaman pangan sebesar 0,6745284, nilai tukar petani sub sektor tanaman holtikultura sebesar 0,7061832, nilai tukar petani sub sektor perkebunan sebesar 0,7344227, nilai tukar petani sub sektor peternakan sebesar 0,7194632 dan nilai tukar petani sub sektor perikanan sebesar 0,5406699. Dimana uji KMO dan uji MSA memiliki nilai  $\geq 0,5$ . Nilai uji KMO dan MSA tersebut menunjukkan bahwa data layak untuk digunakan.

### Uji Multikolinearitas

Multikolinearitas dapat dilihat dari nilai korelasi *pearson* nya. Data bisa dikatakan terjadi multikolinearitas jika nilai korelasi *pearson* lebih besar dari 0,85.

Pengujian multikolinearitas pada data dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  = Variabel bebas terjadi multikolinearitas

$H_1$  = Variabel bebas tidak terjadi multikolinearitas

Tabel 6. Uji Multikolinearitas Pada Data Awal NTP Tahun 2020

| Sub sektor NTP | $x_1$ | $x_2$  | $x_3$ | $x_4$ | $x_5$ |
|----------------|-------|--------|-------|-------|-------|
| $x_1$          | 1     | 0,968  | 0,818 | 0,963 | 0,26  |
| $x_2$          | 0,968 | 1      | 0,837 | 0,947 | 0,243 |
| $x_3$          | 0,818 | 0,837  | 1     | 0,818 | 0,153 |
| $x_4$          | 0,963 | 0,9473 | 0,818 | 1     | 0,233 |
| $x_5$          | 0,26  | 0,2437 | 0,153 | 0,233 | 1     |

Nilai multikolinearitas dapat dilihat dari Tabel.6 yaitu nilai korelasi antar variabelnya lebih besar dari 0,8 sehingga  $H_0$  diterima artinya terjadi multikolinearitas pada variabel bebas. Dapat disimpulkan bahwa data nilai tukar petani pada tahun 2020 terjadi multikolinearitas.

Untuk mengatasi multikolinearitas diperlukan analisis lanjutan. Pada penelitian ini menggunakan analisis PCA atau analisis komponen utama (Johnson & Wichern, 2002). Analisis komponen utama adalah salah satu cara untuk mereduksi variabel yang banyak digunakan dan mengatasi data yang terdapat multikolinearitas.

Tabel 7. Uji Multikolinearitas Pada Data Hasil Analisis PCA

| Data hasil analisis PCA | PC1       | PC2       |
|-------------------------|-----------|-----------|
| PC1                     | 1         | -7,95E-18 |
| PC2                     | -7,95E-18 | 1         |

Hasil yang diperoleh yaitu PC1 dan PC2 memiliki nilai korelasi antar variabel bebas atau prediktornya lebih kecil dengan 0,8. Sehingga data baru hasil analisis PCA atau analisis komponen utama diperoleh tidak terjadi multikolinearitas. Data baru hasil yang diperoleh dari analisis komponen utama (PCA) memenuhi asumsi multikolinearitas.

### Uji *Bartlett*

Uji *bartlett* adalah uji statistik yang menguji signifikansi pada keseluruhan korelasi yang ada pada matriks signifikansi. Asumsi homogen harus menyatakan bahwa model tidak berubah untuk setiap pengamatan atau tidak dipengaruhi oleh waktu. Pengujian kelayakan pada data hasil analisis komponen utama (PCA) dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \rho = I$  ( Variansi data yang digunakan tidak homogen )

$H_0 : \rho \neq I$  ( Variansi data yang digunakan homogen)

Tabel 8. Uji *Bartlett*

|                   |         |
|-------------------|---------|
| <i>Chi-Square</i> | 206,650 |
| Derajat Bebas     | 10      |
| Signifikansi      | 0,00    |

Uji *bartlett* pada Tabel.8 diketahui sebesar 0,00. Nilai signifikansi yang dicari adalah dengan p-value < 0,05. Pada tabel diatas angka signifikansi yang di dapatkan adalah 0,00, artinya keseluruhan korelasi telah signifikan.

Tabel 9. Nilai *Eigen*, Total Varian, Total Kumulatif Varian

| Komponen<br>(1)          | Nilai eigen<br>(2) | Total varian<br>(3) | Total Kumulatif Varian<br>(4) |
|--------------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------|
| Komponen<br>Petama (PC1) | 1                  | 50                  | 50                            |
| Komponen<br>Kedua (PC2)  | 1                  | 50                  | 100                           |

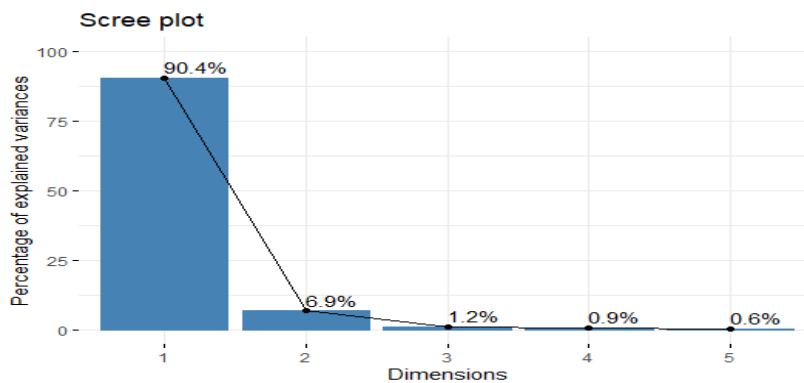
Data baru yang diperoleh dari hasil analisis PCA atau analisis komponen utama. Data baru tersebut sudah bisa untuk dilakukan analisis *cluster*. Data baru tersebut terdiri dari PC1 dan PC2. Data baru tersebut terdiri dari 2 faktor sehingga terdiri dari PC1 dan PC2. PC1 dan PC2 sebanyak 34 subjek yang masing- masingnya mewakili provinsi di Indonesia. Perbandingan Nilai Korelasi Antar Metode *Cluster* disajikan berikut ini:

Tabel 10. Nilai korelasi Antara 3 Metode *Cluster* Hierarki

| Metode <i>cluster</i>   | nilai korelasi <i>cophenetic</i> |
|-------------------------|----------------------------------|
| <i>Single Linkage</i>   | 0,963                            |
| <i>Complete Linkage</i> | 0,901                            |
| <i>Average Linkage</i>  | 0,98                             |

Pada tabel di atas diketahui nilai korelasi menggunakan data hasil analisis PCA yang menggunakan 3 metode *cluster* yaitu *single linkage*, *complete linkage*, dan *average linkage*. Dapat dilihat pada tabel di atas bahwa nilai korelasi yang tertinggi yaitu bila menggunakan metode *average linkage*. Sehingga metode *average linkage*

lebih baik untuk digunakan dalam proses pengelompokkan pada data nilai tukar petani.



Gambar 1. Scree Plot hasil analisis PCA

Pada bagian plot Gambar.1 di dapat dilihat dengan kelandaian bentuk grafik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa akan terbentuk faktor berjumlah 2.

Tabel 11. Nilai -Nilai Korelasi (*loading*)

| Principal Component | $x_1$  | $x_2$  | $x_3$  | $x_4$ | $x_5$ |
|---------------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| PC1                 | -0,972 | -0,975 | -0,92  | -0,97 | -0,23 |
| PC2                 | 0,914  | 0,145  | -0,392 | 0,182 | 0,165 |

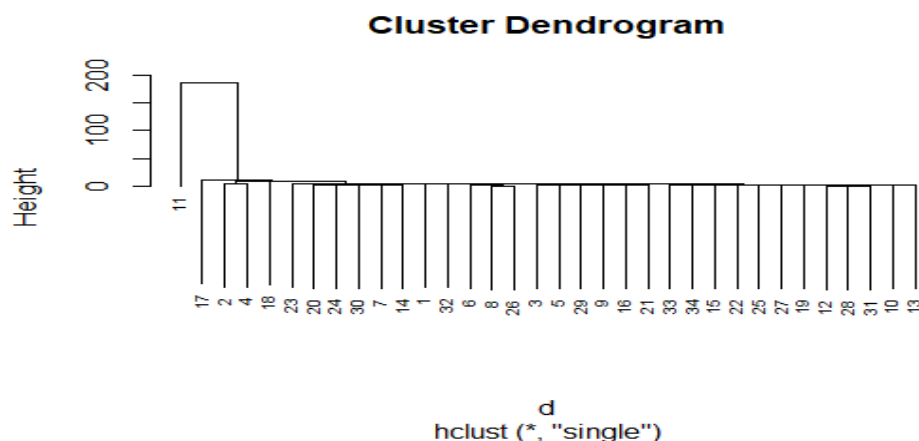
Dengan melihat nilai korelasi pada tabel di atas, dapat diketahui variabel yang termasuk ke dalam PC1 dan PC2. Komponen utama pertama (PC1) terdiri dari NTP Sub Sektor Tanaman Pangan, NTP Sub Sektor Tanaman Holtikultura, NTP Sub Sektor Perkebunan, NTP Sub Sektor Peternakan, sedangkan komponen utama kedua (PC2) hanya terdiri NTP Sub Sektor Perikanan. Setelah diperoleh dua komponen utama hasil dari reduksi variabel, akan ditentukan koefisien dari komponen utama yang akan membentuk persamaan komponen utama. Persamaan yang terbentuk:

$$PC1 = -0,48z_1 - 0,49z_2 - 0,54z_3 - 0,48z_4 - 0,02z_5$$

$$PC2 = 0,35z_1 + 0,26z_2 - 0,84z_3 + 0,33z_4 + 0,06z_5$$

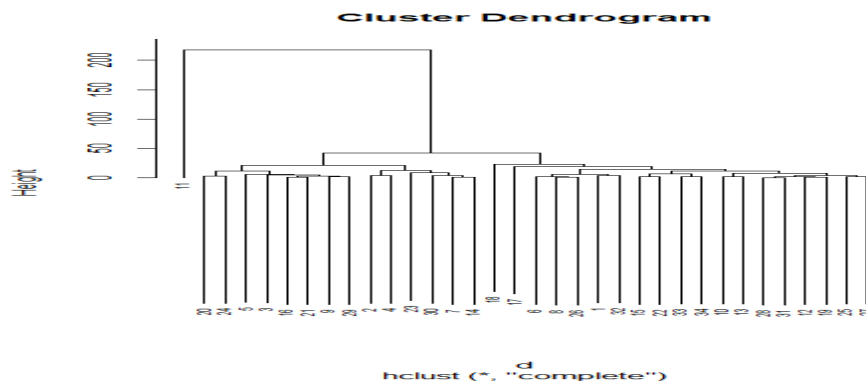
## Analisis Cluster Hierarki

### 1. Single Linkage



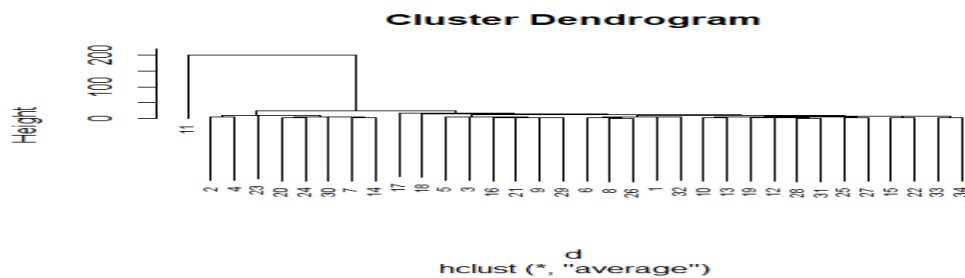
Gambar 2. Dendrogram hasil pengelompokkan dengan metode single linkage

## 2. Complete Linkage



Gambar 4. Dendrogram hasil pengelompokkan dengan metode complete linkage

## 3. Average Linkage



Gambar 5. Dendrogram hasil pengelompokkan dengan metode average linkage

Berdasarkan gambar dendrogram dari metode *single linkage*, *complete linkage* dan *average linkage*, data nilai tukar petani di Indonesia tahun 2020 dapat dikelompokkan menjadi 2, 3, 4, dan 5 *cluster*. Berdasarkan metode *single linkage*, dendrogram yang dihasilkan menunjukkan bahwa data dapat dikelompokkan menjadi 5 *cluster*, *cluster 1* terdiri dari 16 provinsi, *cluster 2* terdiri dari 6 provinsi, *cluster 3* terdiri dari 10 provinsi, *cluster 4* terdiri dari 1 provinsi dan *cluster 5* terdiri dari 1. Berdasarkan metode *complete linkage*, dendrogram yang dihasilkan menunjukkan bahwa data dapat dikelompokkan menjadi 5 *cluster*, *cluster 1* terdiri dari 29 provinsi, *cluster 2* terdiri dari 2 provinsi, *cluster 3* terdiri dari 1 provinsi, *cluster 4* terdiri dari 1 provinsi dan *cluster 5* terdiri dari 1. Berdasarkan metode *average linkage*, dendrogram yang dihasilkan menunjukkan bahwa data dapat dikelompokkan menjadi 5 *cluster*, *cluster 1* terdiri dari 24 provinsi, *cluster 2* terdiri dari 7 provinsi, *cluster 3* terdiri dari 8 provinsi, *cluster 4* terdiri dari 1 provinsi dan *cluster 5* terdiri dari 1.

### Pengelompokkan Dengan Metode Hierarki

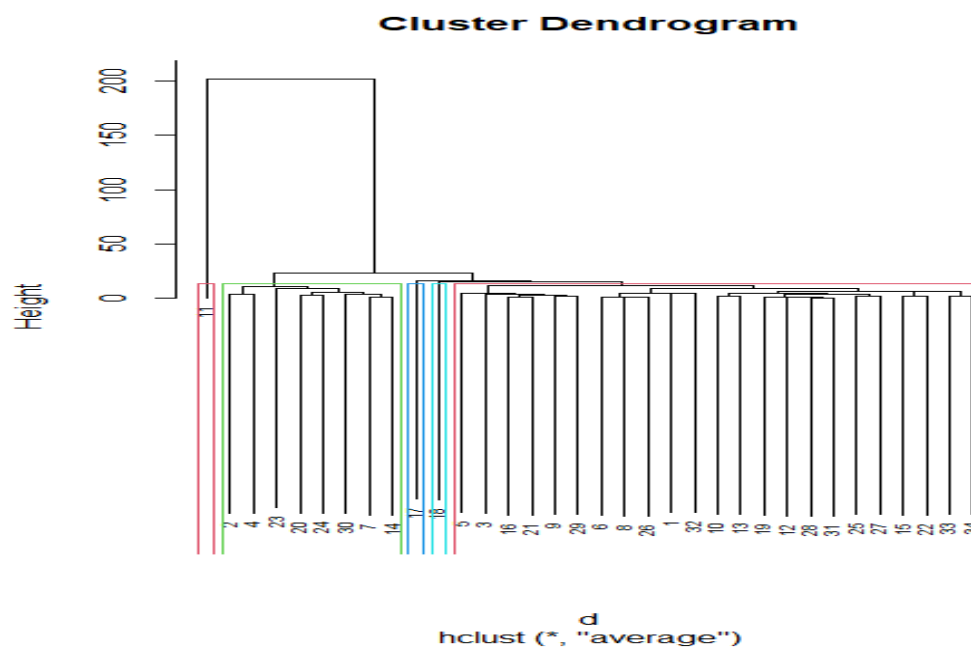
Penentuan jumlah *cluster* optimal digunakan hasilnya diperoleh bahwa dengan menggunakan metode *average linkage*, jumlah *cluster* terbaik adalah dengan menggunakan 5 *cluster*.

Tabel 12. Hasil Pengelompokkan dengan metode *average linkage*

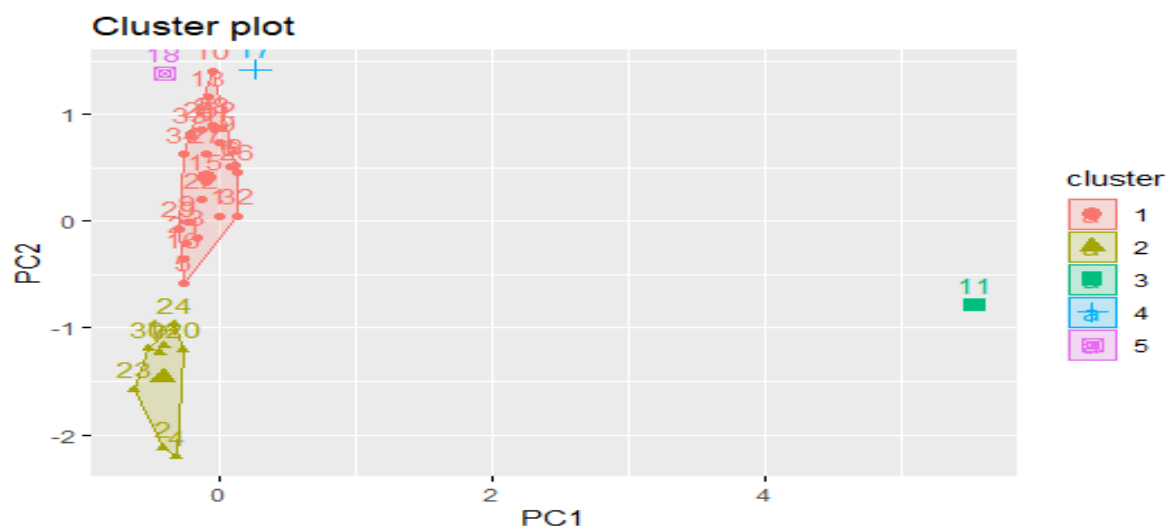
| Cluster   | Provinsi                                                                                                                                                             |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cluster 1 | Aceh, Sumatera Barat, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Banten, Nusa Tenggara Timur, |

|           |                                                                                                                                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Kalimantan Tengah, Kalimantan selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, Papua barat, Papua |
| Cluster 2 | Sumatera Utara, Riau, Bengkulu, D.I. Yogyakarta, Kalimantan Barat, Kalimantan Utara, Sulawesi Barat, Kalimantan Timur                                            |
| Cluster 3 | DKI Jakarta                                                                                                                                                      |
| Cluster 4 | Bali                                                                                                                                                             |
| Cluster 5 | Nusa Tenggara Barat                                                                                                                                              |

Secara lebih jelas akan ditampilkan visualisasi hasil pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan sub sektor NTP dengan jumlah 5 *Cluster* dalam dendrogram seperti gambar berikut:



Gambar 6. Dendrogram hasil akhir pengelompokan dengan metode average linkage



Gambar 7. Visualisasi hasil cluster metode average linkage

### Profiling Hasil Analisis Cluster

Pada pembahasan sebelumnya telah terpilih pengelompokan provinsi di Indonesia menggunakan metode *average linkage* dengan 5 *cluster*. Berdasarkan *cluster* yang terbentuk, dapat diketahui rata-rata masing-masing indikator setiap *cluster*.

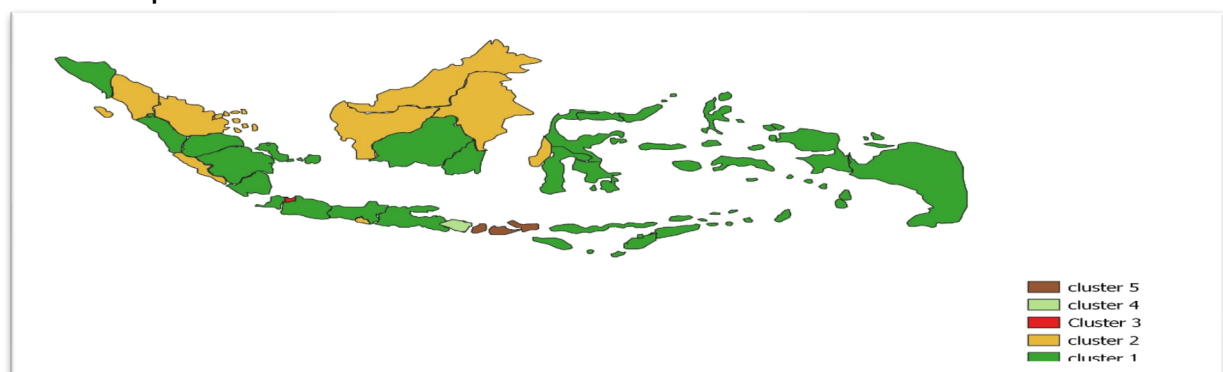
Tabel 13. Nilai rata-rata setiap sub sektor NTP dalam *cluster*

| Jumlah klaster | NTP Sub Sektor tanaman Pangan | NTP Sub Sektor Tanaman Holtikultura | NTP Sub Sektor Perkebunan | NTP Sub Sektor Peternakan | NTP Sub Sektor Perikanan |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 0              | 1                             | 2                                   | 3                         | 4                         | 5                        |
| 1              | 99.87391                      | 99.96174                            | 97.9687                   | 99.8713                   | 99.89043                 |
| 2              | 99.18500                      | 101.47375                           | 119.4925                  | 98.3725                   | 99.57375                 |
| 3              | 0,000                         | 0,000                               | 0,000                     | 0,000                     | 95,55000                 |
| 4              | 99.54000                      | 94.52000                            | 83.1500                   | 96.6200                   | 99.62000                 |
| 5              | 108.59000                     | 107.69000                           | 96.0900                   | 107.8200                  | 103.56000                |

Penelitian ini mengkategorikan tiap *cluster* berdasarkan rata-rata tiap sub sektor di dalam *cluster*. *Cluster* “rata – rata sangat tinggi” adalah *cluster* 5 dengan rata-rata tertinggi untuk keempat sub sektor yang hanya beranggotakan 1 provinsi saja yaitu Provinsi Nusa Tenggara Barat. Selanjutnya *cluster* “rata-rata tinggi” yaitu *cluster* yang memiliki rata-rata tertinggi kedua merupakan *cluster* 2 dengan anggota Provinsi Sumatera Utara, Riau, Bengkulu, D.I. Yogyakarta, Kalimantan Barat, Kalimantan Utara, Sulawesi Barat. Kemudian *cluster* “rata-rata sedang” dengan rata-rata tertinggi ketiga yaitu *cluster* 1 dengan anggota Provinsi Aceh, Sumatera Barat, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Banten, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, Papua barat, Papua. Selanjutnya *cluster* “rata-rata rendah” yaitu *cluster* 4 dengan anggota Provinsi Bali. Kemudian *cluster* “rata-rata sangat rendah” dengan nilai rata-rata terendah diantara *cluster* lainnya yaitu Provinsi DKI Jakarta.

### Pemetaan Hasil Analisis Cluster

Tahapan terakhir dalam analisis ini adalah membuat pemetaan berdasarkan hasil analisis cluster yang terbentuk menggunakan analisis cluster metode *average linkage* untuk menggambarkan provinsi – provinsi yang dikelompokkan berdasarkan nilai tukar petani.



Gambar 8. Pemetaan Peta Provinsi Indonesia

## KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan menggunakan metode analisis *cluster* hierarki dengan 3 jenis metode hierarki yaitu metode *single linkage*, metode *complete linkage*, dan metode *average linkage* untuk pengelompokan nilai tukar petani pada tahun 2020 peneliti dapat menyimpulkan diantaranya :

1. Perbandingan hasil kinerja metode *cluster* hierarki *single linkage*, *complete linkage* dan *average linkage*. Jika ditinjau dari nilai koefisien korelasi *cophenetic*, *average linkage* adalah metode yang terbaik dan paling akurat untuk melakukan pengelompokan hierarki
2. Tentang hasil pengelompokan dari data terbaru yang diperoleh setelah dilakukan analisis komponen utama yang terdiri dari 5 kelompok diantaranya yaitu :
  - a. *Cluster* 1 (memiliki rata – rata tertinggi) : Aceh, Sumatera Barat, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Banten, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, Papua barat, Papua.
  - b. *Cluster* 2 (rata – rata tinggi) : Sumatera Utara, Riau, Bengkulu, D.I. Yogyakarta, Kalimantan Barat, Kalimantan Utara, Sulawesi Barat, Kalimantan timur.
  - c. *Cluster* 3 (rata – rata sedang) : DKI Jakarta
  - d. *Cluster* 4 (rata -rata rendah) : Bali
  - e. *Cluster* 5 (rata – rata terendah) : Nusa Tenggara Barat

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Badan Pusat Statistika Dharmasraya yang telah mengizinkan penulis untuk kuliah praktek.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2019). *Nilai Tukar Petani Provinsi Sumatera Barat 2014-2018* (1st ed.). BPS Sumatera Barat.
- BPS. (2020). *Nilai Tukar Petani Provinsi Sumatera Barat 2015-2019* (1st ed.). BPS Provinsi Sumatera Barat.
- BPS. (2021). *Indikator Pertanian 2020* (1st ed.). Badan Pusat Statistik Indonesia.
- BPS. (2022). *Statistik Nilai Tukar Petani 2021* (1st ed.). Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *MULTIVARIATE DATA ANALYSIS EIGHTH EDITION* (Eighth edition). Pearson Education. [www.cengage.com/highered](http://www.cengage.com/highered)
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall.

- Kassambara, A. (2017). *Multivariate Analysis I Practical Guide To Cluster Analysis in R Unsupervised Machine Learning*. STHDA. <http://www.sthda.com>
- Mattjik, A. A., & Sumertajaya, I. M. (2011). *Sidik Peubah Ganda Dengan menggunakan SAS* (G. N. A. Wibawa & A. F. Hadi, Eds.; Edisi Pertama). IPB Press.
- Pusdiktasari, Z. F., Sasmita, W. G., Fitrilia, W. R., Fitriani, R., & Astutik, S. (2021). The Clustering of Provinces in Indonesia by The Economic Impact of Covid-19 using Cluster Analysis. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 5(1), 117–129. <https://doi.org/10.29244/ijisa.v5i1p117-129>
- Putriana, U., Setyawan, Y., & Noeryanti. (2016). Metode Cluster Analysis untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Variabel yang Mempengaruhi Kemiskinan pada Tahun 2013. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 1(1), 38–52.
- Sharma, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques* (T. Kent & P. Sellers, Eds.). John Wiley & Sons, Inc.
- Silvi, R. (2018). Analisis Cluster dengan Data Outlier Menggunakan Centroid Linkage dan K-Means Clustering untuk Pengelompokan Indikator HIV/AIDS di Indonesia. *Jurnal Matematika "MANTIK,"* 4(1), 22–31. <https://doi.org/10.15642/mantik.2018.4.1.22-31>
- Syahrul, E. L. (2017). Analisis Cluster Pada Kabupaten di Papua Berdasarkan Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Manusia (IPM) Tahun 2013. *Jurnal Statistika*, 2, 56–63.
- Yulianto, S., & Hidayatullah, K. H. (2014). Analisis Klaster untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 2(1), 56–63. <https://doi.org/https://doi.org/10.26714/jsunimus.2.1.2014.%25p>