

# **Penerapan Analisis *Cluster* dalam Pengelompokkan Minat Mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya dalam Berwirausaha**

Hasna Aminatuzzuhria, Agustina Dwi Hartati, Farid Nabil Elsyarif, Herdika Diky Anto

Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Brawijaya

## **ABSTRAK**

Sumber daya manusia adalah unsur dalam kehidupan yang memiliki peranan penting dalam suatu negara. Namun apabila tidak bisa dimaksimalkan dengan baik, maka akan menimbulkan masalah seperti pengangguran. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, tingkat pengangguran di Indonesia didominasi oleh usia 20 – 29 tahun, dimana kelompok usia ini mayoritas merupakan mahasiswa atau lulusan sarjana. Untuk mengatasi masalah pengangguran ini, muncul solusi yaitu meningkatkan kualitas dan kuantitas wirausaha sehingga dapat menciptakan lapangan pekerjaan baru dan menekan angka pengangguran di Indonesia. Untuk memulai hal tersebut, diperlukan penanaman minat berwirausaha khususnya pada mahasiswa karena merupakan ujung tombak penerus bangsa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan karakteristik dalam minat berwirausaha, dengan sasarannya yaitu mahasiswa Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pihak kampus untuk membantu, meningkatkan, dan memberdayakan mahasiswa Statistika berdasarkan pengelompokan minat berwirausaha. Penelitian ini menggunakan analisis *cluster* hierarki untuk mengelompokkan minat mahasiswa Statistika dalam berwirausaha. Variabel yang digunakan sebanyak empat variabel. Dengan menghitung nilai koefisien korelasi *Cophenetic* untuk semua metode, diperoleh metode terbesar yaitu menggunakan *average linkage* sehingga metode ini digunakan dalam penelitian. Dengan koefisien *silhouette*, diperoleh *cluster* optimal sebanyak tiga *cluster*. *Cluster* pertama terdiri dari 77 mahasiswa, *cluster* kedua terdiri dari 1 mahasiswa, dan *cluster* ketiga terdiri dari 18 mahasiswa, dimana masing-masing *cluster* memiliki karakteristik masing-masing.

**Kata Kunci:** *Pengangguran, Minat Berwirausaha Mahasiswa, Cluster Hierarki, Koefisien Cophenetic, Average Linkage, Koefisien Silhouette.*

## **PENDAHULUAN**

Sumber daya manusia merupakan salah satu unsur dalam kehidupan yang memiliki peranan penting dalam suatu negara. Pengembangan sumber daya manusia terus digencarkan oleh pemerintah Indonesia karena merupakan bagian dari proses, tujuan, dan strategi pembangunan nasional sehingga dapat mengakselerasi ekonomi Indonesia dan dapat menyejahterakan masyarakat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, per tahun 2020 total penduduk Indonesia sebesar 273,5 juta jiwa. Besarnya jumlah penduduk dapat memberikan dampak positif bagi negara apabila sumber daya manusia yang ada di dalamnya berkualitas. Jika banyaknya sumber daya manusia di suatu negara tidak dapat dimaksimalkan dengan baik dan tidak memiliki kualitas, maka dapat menimbulkan masalah bagi negara tersebut, salah satunya yaitu pengangguran dan kemiskinan. Menurut data pada Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah pengangguran terbuka di Indonesia mencapai 8.746.008 orang per bulan Februari 2021. Hal ini mengindikasikan adanya kenaikan sebesar 26,3% dibandingkan dengan periode yang sama pada tahun lalu.

Pengangguran merupakan salah satu masalah yang menjadi sorotan di Indonesia. Meningkatnya laju pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun tidak diimbangi dengan jumlah lapangan pekerjaan yang tersedia, hal ini dapat memicu meningkatnya angka pengangguran dan kemiskinan di Indonesia (Siti, 2018). Bahkan pengangguran bukan pilihan yang bisa dipilih apakah mau bekerja atau tidak, melainkan banyak masyarakat yang mengharapkan dan berusaha untuk mendapatkan pekerja, sampai nekat untuk merantau jauh dari keluarga namun hasilnya pun nihil, hal ini merupakan dampak dari sulitnya memperoleh pekerjaan dan tidak adanya lapangan pekerjaan.

Adanya pandemi Covid – 19 ini semakin menambah tingkat pengangguran di Indonesia, dimana menurut catatan Badan Pusat Statistik (BPS) peningkatan pengangguran terbesar terjadi pada kelompok anak muda yang berusia 20-29 tahun. Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) pada penduduk usia 20-24 tahun sebesar 17,66% pada Februari 2021, meningkat 3,36% dibandingkan periode yang sama tahun lalu sebesar 14,3%. Peningkatan TPT pada kelompok usia ini menjadi yang terbesar dibanding kelompok usia lain. Peningkatan TPT terbesar kedua ada pada penduduk usia 25-29 tahun. Pada Februari 2021, TPT kelompok usia ini sebesar 9,27%, meningkat 2,26% dibanding periode yang sama tahun lalu sebesar 7,01%.

Untuk mengatasi masalah pengangguran ini, muncul salah satu solusi yang baik dengan meningkatkan kuantitas dan kualitas wirausaha yang memiliki peran penting dalam menciptakan

lapangan pekerjaan. Menurut Achmad Taufik et al (2018), awalnya dengan solusi berwirausaha ini dimaksudkan untuk menyelesaikan masalah pengangguran dan kemiskinan, ternyata energi kewirausahaan masyarakat secara serius menjadi kebijakan ekonomi Cina. Cina menyadari bahwa jauh lebih efisien untuk meningkatkan perekonomian dengan memberikan ruang gerak lebih bebas pada wirausaha daripada kontrol negara yang ketat. Hasilnya sangat luar biasa, bahkan saat ini Cina menjadi kekuatan ekonomi baru di dunia. Selain pertumbuhan ekonominya berkembang pesat, wirausaha juga telah membuat standar kehidupan Cina lebih tinggi.

Wirausaha itu sendiri merupakan orang yang memiliki jiwa berani, berani yang dimaksud adalah berani mengambil risiko untuk membuka usaha baik itu kecil atau besar dalam berbagai kesempatan yang ada tanpa diliputi rasa takut sekalipun dalam kondisi yang tidak pasti (Siti, 2018). Bagi sebagian orang, untuk memulai berwirausaha dengan membuka usaha kecil terlalu banyak ketakutan, seperti takut tidak mendapatkan untung, bahkan takut usaha yang dibuka tidak akan maju-maju. Padahal dengan memiliki keberanian dan keyakinan untuk mengelola usaha yang kecil dengan tekun dan telaten maka lambat laun akan menjadi wirausaha yang sukses.

Berdasarkan informasi dari [bisnis.liputan6.com](http://bisnis.liputan6.com) pada 15 Januari 2018, Menteri Koperasi dan UKM mengatakan bahwa rasio wirausaha di Indonesia meningkat 3,1% dari total penduduk Indonesia. Hal ini berarti bahwa tingkat kewirausahaan di Indonesia melampaui 2% dari populasi penduduk untuk dapat dikatakan sebagai syarat minimal suatu masyarakat akan sejahtera. Walaupun begitu, hal tersebut masih dibawah negara lain di Asia, seperti Malaysia yang mencapai 5%, Singapura 7%, China 10%, dan Jepang 11%. Untuk mengejar ketertinggalan tersebut, adanya peran dan partisipasi dari masyarakat bersama pemerintah, swasta, mahasiswa, maupun perguruan tinggi untuk menanamkan jiwa kewirausahaan. Terlebih lagi peran mahasiswa sangat dibutuhkan disini karena menurut Yohnson dalam Suharti dan Sirine (2011), perguruan tinggi dapat membantu meningkatkan jumlah wirausahawan dengan mencetak lulusan yang memiliki jiwa wirausaha.

Langkah awal yang dapat digunakan untuk menumbuhkan jiwa wirausaha yaitu menanamkan minat berwirausaha khususnya pada mahasiswa. Minat berwirausaha merupakan perasaan senang dan tertarik terhadap peluang bisnis yang ada dan memerlukan keberanian dalam mengambil risiko serta kreativitas untuk memperoleh keuntungan. Mahasiswa sebagai salah satu calon penerus bangsa penting untuk memiliki jiwa kewirausahaan, karena setelah lulus dari perguruan tinggi akan dihadapkan pada dua pilihan yaitu mencari kerja atau menciptakan lapangan pekerjaan. Terdapat beberapa faktor yang berkaitan dengan minat mahasiswa dalam berwirausaha. Seperti

ada atau tidaknya pendidikan mengenai kewirausahaan yang telah didapatkan, faktor internal, dan lingkungan keluarga.

Karena pentingnya berwirausaha bagi negara, di dunia pendidikan pun ikut dituntut untuk ikut serta dalam meningkatkan minat berwirausaha. Menurut Muhyiddin (2019) pendidikan kewirausahaan juga merupakan salah satu faktor yang memiliki pengaruh dalam meningkatkan minat untuk berwirausaha. Dimana pendidikan kewirausahaan ini merupakan bentuk implementasi kepedulian dunia pendidikan terhadap kemajuan bangsanya dalam bidang kewirausahaan. Dengan adanya pendidikan kewirausahaan dapat membangun manusia secara utuh, sebagai insan yang memiliki karakter, pemahaman dan keterampilan sebagai wirausaha. Saat ini, pendidikan kewirausahaan tidak hanya diajarkan kepada murid sekolah saja, tetapi mahasiswa juga diberikan bekal berwirausaha dengan cara diberikan mata kuliah kewirausahaan di dalamnya.

Pada dasarnya, mahasiswa baik saat sedang menempuh perkuliahan ataupun saat sudah lulus dan memiliki gelar sarjana, pemikiran mengenai memperoleh pendapatan dengan mudah mulai timbul. Selain itu, lingkungan keluarga juga berpengaruh dalam menumbuhkan minat berwirausaha seseorang, semakin kondusif lingkungan keluarga disekitarnya maka akan semakin mendorong seseorang untuk menjadi wirausahawan. Apabila lingkungan keluarga mendukung maka seseorang akan semakin tinggi niatnya untuk berwirausaha dibandingkan jika tidak memiliki dukungan dari lingkungan keluarga. Adanya dorongan internal juga berpengaruh dalam minat atau tidaknya mahasiswa untuk membuka usaha.

Universitas Brawijaya merupakan salah satu perguruan tinggi yang memiliki UKM MW (Mahasiswa Wirausaha), dimana dalam UKM ini menjadi wadah untuk mahasiswa yang ingin terjun lebih dalam dengan kewirausahaan. Di UKM ini banyak diajarkan terkait kewirausahaan seperti seminar kewirausahaan, pelatihan, bertemu dengan teman sebaya yang sama-sama memiliki minat dan motivasi di bidang kewirausaha serta tersedia sesi mentoring yang dapat membantu mahasiswa jika terdapat kesulitan, tidak hanya itu implementasi ilmu yang diperoleh dari UKM MW ini dapat disalurkan dengan mengikuti program mahasiswa kewirausahaan yang siapapun mahasiswa-mahasiswi yang ingin berkarya menyalurkan inisiasi/ide untuk memulai berwirausaha.

Dari permasalahan di atas, agar tingkat pengangguran tidak semakin meningkat, maka diperlukan perubahan strategi yaitu menumbuhkan minat mahasiswa dalam berwirausaha karena sejatinya mahasiswa merupakan ujung tombak negara. Oleh karena itu, penelitian ini akan

mengidentifikasi karakteristik minat mahasiswa Statistika dalam berwirausaha berdasarkan pendidikan kewirausahaan, faktor internal, dan lingkungan keluarga dengan judul “Penerapan Analisis *Cluster* dalam pengelompokan Minat Mahasiswa Program Studi Statistika FMIPA Universitas Brawijaya dalam Berwirausaha”.

Dari latar belakang diatas, rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah bagaimana pengelompokan mahasiswa Program Studi Statistika Universitas Brawijaya berdasarkan minat berwirausaha?

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui pengelompokan mahasiswa Program Studi Statistika Brawijaya dalam minat berwirausaha.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pengetahuan dan mendukung pengimplementasian teori yang telah ada, menambah referensi bagi penelitian selanjutnya, dapat digunakan untuk mengembangkan dan menambah pengetahuan tentang pengelompokan mahasiswa Program Studi Statistika Universitas Brawijaya berdasarkan minat berwirausaha. Serta dapat membantu pihak kampus untuk membantu serta memberdayakan mahasiswa dalam berwirausaha setelah adanya pengelompokan ini.

Untuk menjaga fokus dalam penelitian maka diberikan beberapa batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (i). Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa aktif Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya; (ii). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan kuisisioner kepada responden melalui *Google Form*; (iii). Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis klaster (*Cluster Analysis*).

## METODE PENELITIAN

### Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan kuesioner (angket) kepada responden melalui *Google Form*.

#### 1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini merupakan mahasiswa Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya yang berjumlah 735 mahasiswa berdasarkan data PDDIKTI. Adapun kriteria bagi responden yaitu:

- a. Mahasiswa/i Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya.
- b. Mahasiswa/i aktif angkatan 2018-2021.

#### 2. Sampel Penelitian

Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Slovin yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + ne^2}$$

Keterangan:

$n$  : Ukuran sampel

$N$  : Ukuran populasi

$e$  : Persen kesalahan yang ditolerir atau *Margin Error*

Untuk penelitian ini digunakan  $e = 10\%$ . Kesalahan yang dapat ditolerir sebesar 10% dengan tingkat kepercayaan 90% (Sugiyono, 2004). Berdasarkan pada jumlah populasi maka dapat dihitung sampel penelitian sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + ne^2}$$
$$n = \frac{735}{1 + (735)(0.1^2)} = 88.02395 \approx 88 \text{ Mahasiswa}$$

Dari populasi mahasiswa Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya yang berjumlah 735 mahasiswa, berdasarkan perhitungan sampel dengan rumus Slovin akan diambil minimal 88 Mahasiswa.

Pada penelitian ini didapatkan sebanyak 96 responden mahasiswa Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya yang telah

mencukupi minimal sampel penelitian berdasarkan rumus Slovin, maka akan dilanjutkan ke perhitungan selanjutnya.

## Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, digunakan beberapa variabel yang berkaitan langsung dengan minat mahasiswa berwirausaha. Terdapat satu variabel respon dan tiga variabel prediktor.

### 1. Variabel Respon (Variabel Endogen)

Variabel respon (variabel endogen) pada penelitian ini yaitu variabel minat mahasiswa berwirausaha ( $Y$ ).

### 2. Variabel Prediktor (Variabel Eksogen)

Variabel prediktor (variabel eksogen) pada penelitian ini antara lain:

**Tabel 2.1 Variabel Prediktor**

| Variabel | Keterangan                        |
|----------|-----------------------------------|
| $X_1$    | Variabel Pendidikan Kewirausahaan |
| $X_2$    | Variabel Faktor Internal          |
| $X_3$    | Variabel Lingkungan Keluarga      |

## Teknik Analisis Data

Pengolahan data menggunakan *software* IBM SPSS 22 dan R. Berikut merupakan langkah-langkah analisis data yang digunakan pada penelitian ini:

### 1. Mengumpulkan data.

Pengumpulan data dilaksanakan pada tanggal 30 Oktober 2021 sampai 6 November 2021 dengan cara menyebar angket online melalui *google form*.

### 2. Melakukan uji validitas dan reliabilitas.

#### A. Uji Validitas

Validitas dapat menunjukkan derajat ketepatan antara data sesungguhnya yang terjadi pada objek dengan data yang dikumpulkan oleh peneliti (Sugiyono, 2013:200). Kevalidan sebuah instrumen dapat dilihat dari kemampuan instrumen untuk mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengukur data yang diteliti dengan tepat. Dengan kata lain, validitas berkaitan dengan ketepatan alat ukur.

Uji validitas digunakan untuk mendapatkan butir pertanyaan yang tepat, yang dapat mengungkapkan tingkat validitas. Suatu kuesioner dikatakan valid apabila pertanyaan-

pertanyaan dalam kuesioner dapat menjelaskan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut.

Validitas sebuah *item* dapat dicari dengan menghitung nilai korelasi antara skor suatu *item* dengan total *item* tersebut. Syarat minimum suatu item dianggap valid menurut Sugiyono (2015:178) adalah:

- a. Jika nilai  $r \geq 0.30$  maka item-item pertanyaan dari kuesioner adalah valid.
- b. Jika nilai  $r < 0.30$  maka item-item pertanyaan dari kuesioner dianggap tidak valid.

Metode korelasi yang digunakan untuk menguji validitas adalah dengan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* (Sugiyono, 2014:348) dengan rumus sebagai berikut:

$$r_b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

$r_b$  = Korelasi Product moment

$n$  = Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum X$  = Jumlah dari variabel X

$\sum Y$  = Jumlah dari variabel Y

$\sum X^2$  = Jumlah kuadrat total dari variabel X

$\sum Y^2$  = Jumlah kuadrat total dari variabel Y

$\sum XY$  = Jumlah perkalian total X dan Y

## B. Uji Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari kata *reliable* yang berarti dapat dipercaya. Reliabilitas adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel atau konstrukstur (Sunyoto, 2011:67).

Menurut Sugiyono (2014:173) instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Suatu instrumen tes yang valid umumnya sudah reliabel, sedangkan instrumen yang reliabel masih belum tentu valid.



Untuk menguji reliabilitas seluruh pertanyaan pada penelitian ini, digunakan rumus koefisien Cronbach Alpha. Suatu alat ukur memiliki tingkat keandalan yang semakin tinggi jika nilai koefisien reliabilitas Cronbach Alpha mendekati satu. Metode Cronbach Alpha diukur berdasarkan skala dari 0,00 sampai 1,00. Skala tersebut akan dikelompokkan menjadi lima kelas yang memiliki range sama, sebagai berikut:

1. Nilai Cronbach Alpha 0,00 s.d 0,20 berarti kurang reliabel
2. Nilai Cronbach Alpha 0,21 s.d 0,40 berarti agak reliabel
3. Nilai Cronbach Alpha 0,41 s.d 0,60 berarti cukup reliabel
4. Nilai Cronbach Alpha 0,61 s.d 0,80 berarti reliabel
5. Nilai Cronbach Alpha 0,81 s.d 1,00 berarti sangat reliabel

Untuk mengukur reliabilitas dengan uji statistik Cronbach Alpha ( $\alpha$ ), suatu konstruk atau variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai Cronbach Alpha > 0,60 (Ghozali, 2011:48). Menurut Sudijono (2015:208), rumus untuk mencari Cronbach Alpha sebagai berikut:

$$r_i = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_i$  = Koefisien reliabilitas *Cronbach Alpha*

$n$  = Jumlah item kuesioner

$\sum s_i^2$  = Varians skor dari tiap-tiap butir item

$s_t^2$  = Varians total

3. Melakukan analisis deskriptif (karakteristik responden dan statistik deskriptif) berdasarkan variabel penelitian.

Analisis deskriptif ini bertujuan untuk menggambarkan masing-masing variabel secara mandiri. Data yang telah dikumpulkan, diolah dan dianalisis sesuai tujuan pertanyaan penelitian. Tingkat Capaian Responden (TCR) untuk nilai ketercapaian responden digunakan klasifikasi menurut Arikunto (2006) dengan rumus sebagai berikut:

$$TCR = \frac{Skor\ Rata - Rata}{5} \times 100\%$$

$$Skor\ Rata - Rata = \frac{Total\ Skor}{Banyak\ Sampel\ Penelitian}$$

Keterangan:

*TCR* : Tingkat Capaian Responden

5 : Nilai Skor Jawaban

Kriteria jawaban responden sebagai berikut (Riduwan, 2010:88):

**Tabel Rentang Skala TCR**

| No. | Rentang Skala | TCR         |
|-----|---------------|-------------|
| 1   | 90% - 100%    | Sangat Baik |
| 2   | 80% - 89%     | Baik        |
| 3   | 65% - 79%     | Cukup Baik  |
| 4   | 55% - 64%     | Kurang Baik |
| 5   | 0% - 54%      | Tidak Baik  |

4. Mengukur jarak antar dua objek.

Untuk pengukuran jarak yang digunakan adalah jarak *Euclidean*. *Euclidean Distance* akan memasukkan sebuah objek ke dalam cluster tertentu yang mengukur ‘jarak’ objek tersebut dengan pusat *cluster*. Jika objek ada dalam jarak yang masih ada dalam batas tertentu, objek tersebut dapat dimasukkan dalam *cluster* tersebut (Abidin, 2017:10). Berikut adalah persamaan jarak *Euclidean*.

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

Keterangan:

$d_{ij}$  = Jarak antara objek ke-*i* dan objek ke-*j*

$x_{ik}$  = Data dari objek ke-*i* dan variabel ke-*k*

$x_{jk}$  = Data dari objek ke-*j* dan variabel ke-*k*

5. Melakukan analisis *cluster* hierarki.

Pada penelitian ini digunakan analisis *cluster* hierarki dengan menggunakan metode *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, *Ward’s Method*, dan *Centroid Method*.

#### A. *Single Linkage*

Untuk menentukan jarak antar *cluster* dengan menggunakan *single linkage*, maka dipilih jarak yang paling dekat atau aturan tetangga dekat (*nearest neighbour rule*). Langkah-langkah menggunakan metode *single linkage* (Johnson & Wichern, 2007:682):

- a. Menentukan jarak minimum dalam  $D = \{d_{ij}\}$ .

- b. Menghitung jarak antara *cluster* yang telah dibentuk pada langkah a dengan objek lainnya.
- c. Dari algoritma di atas jarak-jarak antara (*IJ*) dan *cluster K* yang lain dihitung dengan:

$$d_{(ij)K} = \min(d_{ik}, d_{jk})$$

#### B. *Complete Linkage*

Metode *complete linkage* jarak antar *cluster* ditentukan oleh jarak terjauh (*farthest-neighbour*) antara dua objek dalam *cluster* yang berbeda (Johnson & Wichern, 2007:685-686).

$$d_{(ij)k} = \max(d_{ik}, d_{jk})$$

Dimana  $d_{ik}$  dan  $d_{jk}$  merupakan jarak antara anggota yang paling jauh dari *cluster I* & *cluster J* serta *cluster J* & *cluster K*.

#### C. *Average Linkage*

Metode *average linkage* akan mengelompokkan objek berdasarkan jarak antara dua *cluster* yang dianggap sebagai jarak rata-rata antara semua anggota dalam satu *cluster* dengan semua anggota *cluster* lain (Johnson & Wichern, 2007:690).

$$d_{(ij)k} = \frac{\sum_a \sum_b d_{ab}}{N_{ij}N_k}$$

Keterangan:

$d_{ab}$  : Jarak (distance) antara objek *a* pada *cluster (IJ)* dan objek *b* pada *cluster K*.

$N_{ij}$  : Jumlah item pada *cluster (IJ)*.

$N_k$  : Jumlah item pada *cluster K*

#### D. *Ward's Method*

Pada *Ward's Method* jarak antara dua *cluster* yang terbentuk adalah *sum of squares* (Jumlah Kuadrat) di antara dua *cluster* tersebut. Diukur dengan menggunakan jumlah total dari deviasi kuadrat pada *mean cluster* untuk setiap pengamatan. Fungsi obyektif yang digunakan yaitu *Error sum of squares* (SSE). Dua obyek akan digabungkan jika mempunyai fungsi obyektif terkecil diantara kemungkinan yang ada (Abidin, 2017:12).

$$SSE = \sum_{j=1}^p \left( \sum_{i=1}^n x_{ij}^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n x_{ij} \right)^2 \right)$$

Keterangan:

$x_{ij}$  : Nilai untuk objek ke- $i$  pada *cluster* ke- $j$ .

$p$  : Banyaknya variabel yang diukur.

$n$  : Banyaknya objek dalam *cluster* yang terbentuk.

#### E. Centroid Method

Pada metode *centroid*, jarak antara dua *cluster* adalah jarak diantara dua *centroid* *cluster* tersebut. *Centroid* merupakan rata-rata jarak yang ada pada sebuah *cluster*, yang didapat dengan melakukan rata-rata pada semua anggota suatu *cluster* tertentu. Dengan metode ini, tetap terjadi *cluster* baru, segera terjadi perhitungan ulang *centroid*, sampai terbentuk *cluster* yang tetap (Santoso, 2010). *Centroid cluster* yang baru terbentuk berdasarkan persamaan berikut:

$$d_{(ij)k} = \frac{n_i d_{(ik)} + n_j d_{(jk)}}{n_{(ij)}} - \frac{n_i n_j d_{(ij)}}{n_{(ij)}^2}$$

Pada saat objek digabungkan maka *centroid* baru dihitung, sehingga setiap kali ada penambahan anggota *centroid* akan berubah pula (Dani dkk, 2019).

#### 6. Pemilihan metode terbaik dengan menguji validitas tiap metode.

Adapun uji validitas tiap metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan koefisien korelasi *cophenetic*. Koefisien korelasi *cophenetic* merupakan koefisien korelasi antara elemen-elemen asli matriks ketidakmiripan (*dissimilarity distance*) dan elemen-elemen yang dihasilkan oleh dendrogram (matriks *cophenetic*). Koefisien korelasi *cophenetic* dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$r_{coph} = \frac{\sum_{i < j}^n (d_{ij} - \bar{d}) (d_{coph \sim ij} - \bar{d}_{coph})}{\sqrt{\left[ \sum_{i < j}^n (d_{ij} - \bar{d})^2 \right] \left[ \sum_{i < j}^n (d_{coph \sim ij} - \bar{d}_{coph})^2 \right]}}$$

Keterangan:

$r_{coph}$  = Koefisien korelasi *cophenetic*

$d_{ij}$  = Jarak asli antara objek ke- $i$  dan ke- $j$

$\bar{d}$  = Rata-rata  $d_{ij}$

$d_{coph \sim ij}$  = Jarak *cophenetic* objek ke- $i$  dan ke- $j$

$\bar{d}_{coph}$  = Rata-rata  $d_{coph \sim ij}$

Nilai  $r_{coph}$  berkisar antara -1 dan 1, nilai  $r_{coph}$  mendekati 1 berarti proses clustering yang dihasilkan dapat dikatakan cukup baik (Saracli. *et al*, 2013).

7. Menentukan banyaknya  $k$  optimum dan pemotongan dendogram.

Penentuan banyaknya  $k$  optimum dapat dilakukan dengan Koefisien *Silhouette*. Kriteria koefisien ini dihitung dari jarak antar individu. Koefisien ini mengukur kedekatan suatu amatan dengan amatan lain yang berada di kelompok yang sama disbanding jarak terhadap amatan lain di kelompok yang berbeda. Koefisien yang nilainya semakin besar menunjukkan bahwa kelompok atau *cluster* yang terbentuk sudah tepat. Untuk menghitung nilai dari koefisien *silhouette* berdasarkan persamaan berikut:

$$S_i = \frac{(b_i - a_i)}{\max(a_i, b_i)}$$

Keterangan:

$S_i$  = Nilai koefisien *silhouette*

$a_i$  = Rata-rata jarak objek ke- $i$  dengan semua objek pada satu kelompok yang sama

$b_i$  = Rata-rata jarak objek ke- $i$  dengan semua objek pada kelompok yang berbeda

Hasil perhitungan nilai koefisien *silhouette* dapat bervariasi antara -1 hingga 1. Hasil *cluster* dikatakan tepat jika nilai koefisien *silhouette* adalah 1, berarti objek ke- $i$  sudah berada dalam *cluster* yang tepat. Jika nilai koefisien *silhouette* adalah 0 maka objek ke- $i$  berada di antara dua *cluster* sehingga objek tersebut tidak jelas harus di masukkan ke dalam *cluster I* atau *cluster J*. Jika

Pemotongan dendogram dilakukan pada selisih jarak penggabungan terbesar atau pada jarak dimana gerombol yang dihasilkan lebih bermakna. Pemotongan dendogram dapat dilakukan pada selisish jarak penggabungan terbesar (Dillon dan Goldstein, 1984).

8. Melakukan *clustering* dan menginterpretasikan hasil *cluster*.

Setelah didapatkan  $k$  optimum, maka tahap selanjutnya adalah melakukan *clustering* mahasiswa kedalam tiap *cluster*, kemudian selanjutnya memulai interpretasi tiap *cluster* dengan menggunakan rata-rata pada setiap variabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Validitas dan Reliabilitas

#### 1. Uji Validitas

Pada uji validitas, item kuesioner dikatakan valid apabila nilai koefisien korelasi *Pearson*  $\geq 0.3$ . Sebaliknya, apabila nilai koefisien korelasi *Pearson*  $< 0.3$ , maka item kuesioner dikatakan tidak valid (Sugiyono, 2015: 178).

##### a. Variabel Pendidikan Kewirausahaan ( $X_1$ )

Tabel 3.1.1 Validitas Variabel Pendidikan Kewirausahaan ( $X_1$ )

| Variabel Pendidikan Kewirausahaan ( $X_1$ ) |                            |           |
|---|----------------------------|-----------|
| Item  | Korelasi<br><i>Pearson</i> | Keputusan |
| X1.0  | 0.398                      | Valid     |
| X1.1  | 0.706                      | Valid     |
| X1.2  | 0.644                      | Valid     |
| X1.3  | 0.704                      | Valid     |
| X1.4  | 0.75                       | Valid     |
| X1.5  | 0.727                      | Valid     |
| X1.6  | 0.697                      | Valid     |
| X1.7  | 0.689                      | Valid     |

##### b. Variabel Faktor Internal ( $X_2$ )

Tabel 3.1.2 Validitas Variabel Faktor Internal ( $X_2$ )

| Variabel Faktor Internal ( $X_2$ ) |                            |           |
|------------------------------------|----------------------------|-----------|
| Item                               | Korelasi<br><i>Pearson</i> | Keputusan |
| X2.0                               | 0.408                      | Valid     |
| X2.1                               | 0.475                      | Valid     |
| X2.2                               | 0.425                      | Valid     |
| X2.3                               | 0.537                      | Valid     |
| X2.4                               | 0.663                      | Valid     |
| X2.5                               | 0.651                      | Valid     |
| X2.6                               | 0.669                      | Valid     |
| X2.7                               | 0.516                      | Valid     |
| X2.8                               | 0.65                       | Valid     |
| X2.9                               | 0.425                      | Valid     |

c. Variabel Lingkungan Keluarga ( $X_3$ )

Tabel 3.1.3 Validitas Variabel Lingkungan Keluarga ( $X_3$ )

| Variabel Lingkungan Keluarga ( $X_3$ ) |                            |           |
|--|----------------------------|-----------|
| Item                                   | Korelasi<br><i>Pearson</i> | Keputusan |
| X3.0                                   | 0.725                      | Valid     |
| X3.1                                   | 0.823                      | Valid     |
| X3.2                                   | 0.731                      | Valid     |
| X3.3                                   | 0.725                      | Valid     |
| X3.4                                   | 0.731                      | Valid     |
| X3.5                                   | 0.696                      | Valid     |
| X3.6                                   | 0.626                      | Valid     |
| X3.7                                   | 0.516                      | Valid     |

d. Variabel Minat Mahasiswa Berwirausaha ( $Y$ )

Tabel 3.1.4 Validitas Variabel Minat Mahasiswa Berwirausaha ( $Y$ )

| Variabel Minat<br>Mahasiswa Berwirausaha ( $Y$ ) |                            |           |
|--|----------------------------|-----------|
| Item   | Korelasi<br><i>Pearson</i> | Keputusan |
| Y1.0   | 0.724                      | Valid     |
| Y1.1   | 0.824                      | Valid     |
| Y1.2   | 0.745                      | Valid     |
| Y1.3   | 0.774                      | Valid     |
| Y1.4   | 0.636                      | Valid     |
| Y1.5   | 0.676                      | Valid     |

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh item pertanyaan dalam kuesioner mempunyai koefisien korelasi *Pearson*  $> 0.3$ , maka disimpulkan bahwa seluruh item pertanyaan dalam kuesioner adalah valid.

2. Uji Reliabilitas

Pada uji reliabilitas, variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai *Cronbach's Alpha*  $> 0.60$  (Ghozali, 2011:48).

Tabel 3.1.5 Reliabilitas Variabel  $X_1, X_2, X_3, Y$

| Variabel | <i>Cronbach's Alpha</i> | Keputusan |
|----------|-------------------------|-----------|
| $X_1$    | 0.809                   | Reliabel  |
| $X_2$    | 0.73                    | Reliabel  |
| $X_3$    | 0.846                   | Reliabel  |
| $Y$      | 0.822                   | Reliabel  |

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa seluruh variabel dalam penelitian ini mempunyai nilai *Cronbach Alpha* > 0.60, maka disimpulkan bahwa seluruh variabel dalam penelitian ini adalah reliabel. Karena seluruh item dan variabel pada penelitian ini telah valid dan reliabel, maka dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya.

### Analisis Deskriptif

#### Karakteristik Responden

Penelitian ini ditujukan kepada mahasiswa aktif di Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, yaitu angkatan 2018, 2019, 2020, dan 2021 dengan total responden sebanyak 96 mahasiswa. Adapun karakteristik deskripsi data responden dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel 3.2.1 Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin, Angkatan, dan Semester

| Nomor | Karakteristik Responden | Jumlah | Persentase |
|-------|-------------------------|--------|------------|
| 1     | Jenis Kelamin           |        |            |
|       | Laki-laki               | 34     | 35.40%     |
|       | Perempuan               | 62     | 64.60%     |
|       | Total                   | 96     | 100%       |
| 2     | Angkatan                |        |            |
|       | 2018                    | 5      | 5.20%      |
|       | 2019                    | 66     | 68.80%     |
|       | 2020                    | 15     | 15.60%     |
|       | 2021                    | 10     | 10.40%     |
|       | Total                   | 96     | 100%       |
| 3     | Semester                |        |            |
|       | Semester 7              | 5      | 5.20%      |
|       | Semester 5              | 66     | 68.80%     |
|       | Semester 3              | 15     | 15.60%     |
|       | Semester 1              | 10     | 10.40%     |
|       | Total                   | 96     | 100%       |

Pada Tabel 3.2.1 karakteristik responden pada penelitian ini merupakan mahasiswa aktif Program Studi Statistika Universitas Brawijaya dengan total 96 mahasiswa. Dengan responden mayoritas dengan jenis kelamin perempuan sebesar 64.60%, dan responden laki-laki sebesar 35.40%. Selain itu untuk angkatan serta semester dengan responden terbanyak berasal dari angkatan 2019 dengan semester 5 sebesar 68.80% dan paling sedikit berasal dari angkatan 2018 dengan semester 7 sebesar 5.20%.



Statistika deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran secara umum karakteristik untuk masing-masing indikator atau variabel yang digunakan. Berikut ini adalah data deskriptif masing-masing variabel yang terdapat pada tabel berikut.

| Pernyataan                         | N  | MIN | MAX | MEAN | TCR   | Kategori    |
|------------------------------------|----|-----|-----|------|-------|-------------|
| PENDIDIKAN KEWIRAUSAHAAN ( $X_1$ ) |    |     |     |      |       |             |
| X1.0                               | 96 | 1   | 5   | 4.29 | 85.83 | Baik        |
| X1.1                               | 96 | 2   | 5   | 4.32 | 86.46 | Baik        |
| X1.2                               | 96 | 3   | 5   | 4.36 | 87.29 | Baik        |
| X1.3                               | 96 | 3   | 5   | 4.27 | 85.42 | Baik        |
| X1.4                               | 96 | 1   | 5   | 3.19 | 63.75 | Kurang Baik |
| X1.5                               | 96 | 1   | 5   | 3.58 | 71.67 | Cukup       |
| X1.6                               | 96 | 1   | 5   | 3.45 | 68.96 | Cukup       |
| X1.7                               | 96 | 1   | 5   | 3.63 | 72.50 | Cukup       |
| RATA-RATA                          |    |     |     | 3.89 | 77.73 | Cukup       |

Selain itu pada rata-rata kategori TCR menampilkan kategori “Cukup”, artinya adanya pendidikan kewirausahaan ( $X_1$ ) dianggap cukup baik dipahami oleh responden.

| Pernyataan                | N | MIN | MAX | MEAN | TCR | Kategori |
|---------------------------|---|-----|-----|------|-----|----------|
| FAKTOR INTERNAL ( $X_2$ ) |   |     |     |      |     |          |

|           |    |   |   |      |        |             |
|-----------|----|---|---|------|--------|-------------|
| X2.0      | 96 | 3 | 5 | 4.51 | 90.21  | Sangat Baik |
| X2.1      | 96 | 2 | 5 | 4.53 | 90.63  | Sangat Baik |
| X2.2      | 96 | 2 | 5 | 5.74 | 100.00 | Sangat Baik |
| X2.3      | 96 | 3 | 5 | 4.61 | 92.29  | Sangat Baik |
| X2.4      | 96 | 1 | 5 | 3.69 | 73.75  | Cukup       |
| X2.5      | 96 | 1 | 5 | 3.91 | 78.13  | Cukup       |
| X2.6      | 96 | 1 | 5 | 3.93 | 78.54  | Cukup       |
| X2.7      | 96 | 1 | 5 | 3.77 | 75.42  | Cukup       |
| X2.8      | 96 | 1 | 5 | 4.06 | 81.25  | Baik        |
| X2.9      | 96 | 1 | 5 | 3.88 | 77.50  | Cukup       |
| RATA-RATA |    |   |   | 4.26 | 85.25  | Baik        |

Pada Tabel 3.2.3 menggambarkan statistik deskriptif variabel faktor internal ( $X_2$ ), dari tabel diatas dapat diketahui jumlah responden yang mengisi kuesioner sebanyak 96 orang. Nilai minimum dalam variabel ini hampir keseluruhan memiliki nilai minimum 1 yang berarti bahwa jawaban terendah adalah sangat tidak setuju, terkecuali pada pernyataan X2.1 dan X2.2 yang memiliki nilai minimum 2 yang berarti bahwa jawaban terendah adalah tidak setuju. Selain itu, pada pernyataan X2.0 dan X2.3 memiliki nilai minimum 3 yang berarti jawaban terendah adalah netral. Sedangkan untuk nilai maksimum dalam variabel ini keseluruhan memiliki nilai maksimum 5 yang menandakan jawaban tertinggi dari 96 responden adalah sangat setuju.

Selain itu pada rata-rata kategori TCR menampilkan kategori “Baik”, artinya faktor internal ( $X_2$ ) dianggap baik untuk dimengerti oleh responden.

Tabel 3.2.4 Statistik Deskriptif Variabel Lingkungan Keluarga ( $X_3$ )

| Pernyataan                    | N  | MIN | MAX | MEAN | TCR   | Kategori    |
|-------------------------------|----|-----|-----|------|-------|-------------|
| LINGKUNGAN KELUARGA ( $X_3$ ) |    |     |     |      |       |             |
| X3.0                          | 96 | 1   | 5   | 3.46 | 69.17 | Cukup       |
| X3.1                          | 96 | 1   | 5   | 3.26 | 65.21 | Cukup       |
| X3.2                          | 96 | 1   | 5   | 3.11 | 62.29 | Kurang Baik |
| X3.3                          | 96 | 1   | 5   | 4.43 | 88.54 | Baik        |
| X3.4                          | 96 | 1   | 5   | 4.14 | 82.71 | Baik        |
| X3.5                          | 96 | 1   | 5   | 3.92 | 78.33 | Cukup       |
| X3.6                          | 96 | 1   | 5   | 3.02 | 60.42 | Kurang Baik |
| X3.7                          | 96 | 2   | 5   | 4.36 | 87.29 | Baik        |
| RATA-RATA                     |    |     |     | 3.71 | 74.24 | Cukup       |

Pada Tabel 3.2.4 menggambarkan statistik deskriptif variabel lingkungan keluarga ( $X_3$ ), dari tabel diatas dapat diketahui jumlah responden yang mengisi kuesioner sebanyak 96 orang. Nilai minimum dalam variabel ini keseluruhan memiliki nilai minimum 1 yang menunjukkan sangat tidak setuju, terkecuali pada pernyataan X3.7 yang memiliki nilai minimum 2 yang berarti bahwa jawaban terendah adalah tidak setuju. Sedangkan untuk nilai maksimum dalam variabel ini keseluruhan memiliki nilai maksimum 5 yang menandakan jawaban tertinggi dari 96 responden adalah sangat setuju.

Selain itu pada rata-rata kategori TCR menampilkan kategori “Cukup”, artinya adanya lingkungan keluarga ( $X_3$ ), dianggap cukup baik berperan untuk responden.

Tabel 3.2.5 Statistik Deskriptif Variabel Minat Mahasiswa Berwirausaha ( $Y$ )

| Pernyataan                           | N  | MIN | MAX | MEAN | TCR   | Kategori |
|--------------------------------------|----|-----|-----|------|-------|----------|
| MINAT MAHASISWA BERWIRAUSAHA ( $Y$ ) |    |     |     |      |       |          |
| Y1.0                                 | 96 | 1   | 5   | 4.04 | 80.83 | Baik     |
| Y1.1                                 | 96 | 1   | 5   | 4.07 | 81.46 | Baik     |
| Y1.2                                 | 96 | 1   | 5   | 3.53 | 70.63 | Cukup    |
| Y1.3                                 | 96 | 1   | 5   | 3.67 | 73.33 | Cukup    |
| Y1.4                                 | 96 | 1   | 5   | 3.52 | 70.42 | Cukup    |
| Y1.5                                 | 96 | 1   | 5   | 3.59 | 71.88 | Cukup    |
| RATA-RATA                            |    |     |     | 3.74 | 74.76 | Cukup    |

Pada Tabel 3.2.5 menggambarkan statistik deskriptif variabel minat mahasiswa berwirausaha ( $Y$ ), dari tabel diatas dapat diketahui jumlah responden yang mengisi kuesioner sebanyak 96 orang. Nilai minimum dalam variabel ini keseluruhan memiliki nilai minimum 1 yang menunjukkan sangat tidak setuju. Sedangkan untuk nilai maksimum dalam variabel ini keseluruhan memiliki nilai maksimum 5 yang menandakan jawaban tertinggi dari 96 responden adalah sangat setuju.

Selain itu pada rata-rata kategori TCR menampilkan kategori “Cukup”, artinya mahasiswa statistika dianggap cukup baik perihal minat dalam berwirausaha ( $Y$ ).

### Pemilihan Metode Terbaik:

Dengan menggunakan *software R* didapatkan hasil koefisien *Cophenetic* sebagai berikut:

**Tabel 3.2.6.** Hasil Koefisien Korelasi *Cophenetic*

| Metode                  | Korelasi <i>Cophenetic</i> |
|-------------------------|----------------------------|
| <i>Single Linkage</i>   | 0.4753509                  |
| <i>Average Linkage</i>  | 0.7416056                  |
| <i>Complete Linkage</i> | 0.7323613                  |
| <i>Centroid</i>         | 0.7082722                  |
| <i>Ward</i>             | 0.5941626                  |

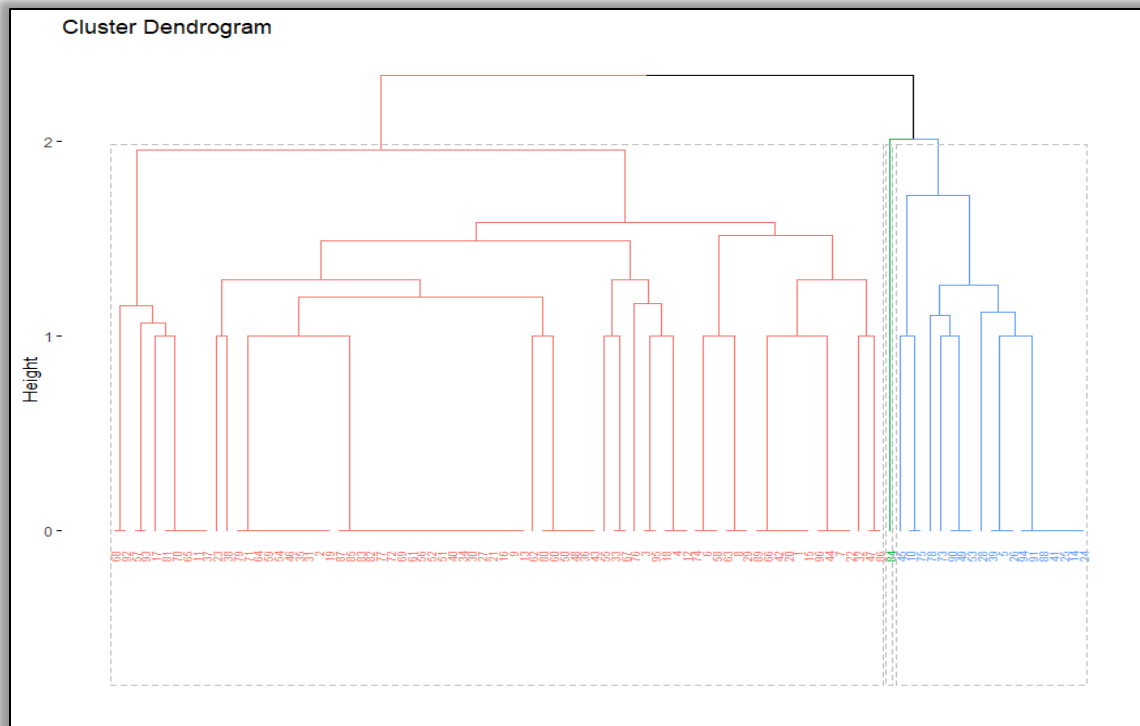
Dari hasil koefisien korelasi *Cophenetic* di atas, diperoleh informasi bahwa metode *Average Linkage* memiliki koefisien korelasi *Cophenetic* tertinggi yaitu sebesar 0.7416056 dibandingkan metode *cluster* yang lain. Sehingga metode *cluster* yang terbaik untuk penelitian ini adalah menggunakan metode *Average Linkage*.

### Pemotongan Dendogram

```
> hasilcluster
      Score      Method clusters
Connectivity 7.2817460 hierarchical      3
Dunn         0.3535534 hierarchical      4
Silhouette   0.3595209 hierarchical      3
> k=as.numeric(hasilcluster[3,3])
> k
[1] 3
```

**Gambar 3.3.** Hasil *K optimum*

Berdasarkan **Gambar 3.3.** untuk menentukan *k* optimal digunakan nilai dari koefisien *silhouette*, terlihat bahwa *k* optimal dengan menggunakan koefisien *silhouette* adalah 3.



**Gambar 3.4. Dendrogram**

Dari **Gambar 3.4.** di atas terlihat bahwa pemotongan yang tepat akan menghasilkan 3 *cluster*, hal ini juga didukung dengan melihat hasil *k* optimal pada **Gambar 3.3.** sehingga jumlah *cluster* yang cocok pada penelitian ini adalah sebanyak 3 *cluster*. Dimana *cluster* 1 memiliki anggota terbanyak.

### **Clustering**

Hasil pengelompokan minat mahasiswa Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya dalam berwirausaha menggunakan *analisis cluster* dengan metode *Average Linkage* yang telah dilakukan diperoleh 3 *cluster* dengan masing-masing anggota dari *cluster* tersebut yaitu sebagai berikut:

**Tabel 3.2.7** Anggota *Cluster*

| <i>Cluster</i> | Anggota   |
|----------------|---|
| 1              | H, Frd, H2, Herdika D, Alvira, Aujd, UN, Arditama, DFA, DF, Shandy, S, K, Inayah Wi, Lalang Irul, Najla, ND, ZZ, Sultan, Farah Annisa, Fariz, Elfira, RL, Rani, Eka Dani, Alfi, Asnah, Atsil, ADS, F, Rif, YA, Muhammad Rafi, AA, |

|   |   |
|---|---|
|   | Arnold, DAS, FF, Sefira, Dimas, DN, A3, Metasari, Andhika, Adam Smith, Fara, Hani, Putra, Dei, Ham, Lavenia, M, Dela, UM, Fa, VBL, F3, I, D, Hassya, Dk, Gab, Kesya Nainggolan, FN, YP, MAM, Regin, MM, Fd, Devi Veda, Bee, Rita, Aldi, F4, Ananda Ajeng, MYP, Tiara. |
| 2 | Fn.   |
| 3 | Sodi, Afif, RMS, OOA, A, Galuh, Lady, Nur'Aini Dwi Yuniawati, Agam Wais Rosihandika, AW, DA, hd, NS, M, Addi, Rike Ratnari, Khor, Nab.  |

Berdasarkan pada **Tabel 3.2.7** diatas terlihat bahwa *cluster* 1 yang memiliki anggota terbanyak, dimana *cluster* 1 terdiri dari 77 mahasiswa, *cluster* 2 sebanyak 1 mahasiswa, dan *cluster* 3 sebanyak 18 mahasiswa.

### Karakteristik Masing-masing Cluster

Berikut adalah tabel karakteristik masing-masing *cluster* yang menjelaskan *cluster* mana yang memberikan hasil yang terbaik dalam minat mahasiswa Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya dalam berwirausaha.

**Tabel 3.2.8.** Karakteristik Masing-masing Cluster

| Variabel                 | Cluster 1 | Cluster 2 | Cluster 3 |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Pendidikan Kewirausahaan | 4.194805  | 5         | 3.67      |
| Faktor Internal          | 4.311688  | 4         | 3.56      |
| Lingkungan Keluarga      | 4.038961  | 2         | 2.83      |
| Minat Berwirausaha       | 4.090909  | 2         | 2.78      |

Berdasarkan **Tabel 3.2.8.** diketahui bahwa terdapat sekelompok mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya yang masuk ke *cluster* 1 adalah sebanyak 77 mahasiswa. Cluster tersebut memiliki karakteristik yaitu pendidikan kewirausahaan sedang, faktor internal dan lingkungan keluarga paling tinggi, serta minat mahasiswa dalam berwirausaha juga paling tinggi dibandingkan dengan *cluster* 2 dan 3.

Sedangkan *cluster* 2 beranggotakan 1 mahasiswa, dimana memiliki karakteristik pendidikan kewirausahaan tertinggi, faktor internal sedang, tetapi pada lingkungan keluarga dan minat berwirausaha terendah dibanding dua *cluster* lainnya.

*Cluster* 3 beranggotakan 18 mahasiswa, mempunyai karakteristik pendidikan kewirausahaan dan faktor internal terendah dibanding dua *cluster* lain, sedangkan pada lingkungan keluarga dan minat berwirausaha sedang.

Apabila masing-masing *cluster* di rata-rata, terbentuk rata-rata tertinggi pada *cluster* 1, rata-rata sedang pada *cluster* 2, dan rata-rata terendah pada *cluster* 3. Oleh karena itu, *cluster* 1 merupakan sekelompok mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya mempunyai minat yang tinggi dalam berwirausaha, *cluster* 2 merupakan sekelompok mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya mempunyai minat yang sedang dalam berwirausaha, dan *cluster* 3 merupakan sekelompok mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya yang memiliki minat rendah dalam berwirausaha.

### **Pendefinisian *Clustering***

Berdasarkan pemotongan dendrogram dengan melihat selisih terpanjang dari **Gambar 3.3**, terlihat bahwa pemotongan yang tepat menghasilkan 3 *cluster* atau k optimum pada dendrogram tersebut adalah 3, sehingga jumlah yang cocok pada penelitian ini sebanyak 3 *cluster*. *Cluster* pertama terdiri dari 77 mahasiswa, *cluster* kedua terdiri dari 1 mahasiswa, dan *cluster* ketiga terdiri dari 18 mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya.

Dalam hal ini *cluster* pertama lebih unggul pada faktor internal, lingkungan keluarga, dan minat berwirausaha, serta pada pendidikan kewirausahaan tergolong sedang. Sehingga *cluster* 1 merupakan sekelompok mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya yang mempunyai minat yang tinggi dalam berwirausaha. Hal ini bisa jadi karena pada 77 mahasiswa tadi telah mendapatkan atau menyadari benefit dari adanya pendidikan kewirausahaan yang telah diterima, adanya motivasi dari diri sendiri yang kuat seperti memiliki penghasilan sendiri di usia muda, serta adanya dukungan dari keluarga berupa dukungan mental maupun materi sehingga memacu mereka untuk mencari lebih dalam mengenai wirausaha atau bahkan ada yang telah membuka usaha sendiri.

Pada *cluster* 2, pendidikan kewirausahaan tertinggi, faktor internal sedang, tetapi pada lingkungan keluarga serta minat berwirausaha termasuk rendah jika dibandingkan dengan kedua *cluster* lainnya. Sehingga *cluster* 2 merupakan sekelompok mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya yang mempunyai minat yang sedang dalam berwirausaha. Hal ini bisa saja terjadi karena sekumpulan mahasiswa tersebut sudah memahami pentingnya pendidikan kewirausahaan, namun motivasi dari diri sendiri masih kurang kuat, serta lingkup keluarganya tidak mendorong untuk berwirausaha.

Hal berbeda terjadi pada *cluster* 3, pada *cluster* 3 ini pendidikan kewirausahaan dan faktor internal rendah dibanding *cluster* lainnya, serta lingkungan keluarga dan minat berwirausaha sedang. Sehingga *cluster* 3 merupakan sekelompok mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya yang mempunyai minat yang rendah dalam berwirausaha. Hal ini bisa saja terjadi karena sudah adanya cukup dukungan dari lingkungan keluarga, namun belum terlalu memahami pentingnya pendidikan kewirausahaan, serta belum adanya motivasi dari diri sendiri.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis di atas dapat diperoleh kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan pada analisis *cluster* hierarki pada penelitian ini adalah metode *Average Linkage* karena memiliki nilai koefisien korelasi *Cophenetic* terbesar dibandingkan dengan metode lainnya, yaitu sebesar 0.7416056.
2. Jumlah *cluster* optimal dengan menggunakan koefisien *silhouette* adalah sebanyak 3 *cluster*, dimana *cluster* 1 sebanyak 77 mahasiswa, *cluster* 2 sebanyak 1 mahasiswa, dan *cluster* 3 sebanyak 18 mahasiswa.
3. Karakteristik dan mahasiswa pada tiap *cluster* sebagai berikut.

| <i>Cluster</i> | Nama/Inisial Mahasiswa   | Karakteristik  |
|----------------|--|--|
| 1              | H, Frd, H2, Herdika D, Alvira, Aujd, UN, Arditama, DFA, DF, Shandy, S, K, Inayah Wi, Lalang Irul, Najla, ND, ZZ, Sultan, Farah | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sedang dalam pengetahuan mengenai pendidikan kewirausahaan</li> <li>➤ Tinggi dalam motivasi dari diri sendiri atau faktor internal</li> </ul> |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | Annisa, Fariz, Elfira, RL, Rani, Eka Dani, Alfi, Asnah, Atsil, ADS, F, Rif, YA, Muhammad Rafi, AA, Arnold, DAS, FF, Sefira, Dimas, DN, A3, Metasari, Andhika, Adam Smith, Fara, Hani, Putra, Dei, Ham, Lavenia, M, Dela, UM, Fa, VBL, F3, I, D, Hassya, Dk, Gab, Kesya Nainggolan, FN, YP, MAM, Regin, MM, Fd, Devi Veda, Bee, Rita, Aldi, F4, Ananda Ajeng, MYP, Tiara. | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tinggi dalam dukungan dari lingkungan keluarga</li> <li>➤ Tinggi dalam minat untuk berwirausaha.</li> </ul>   |
| 2 | Fn.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tinggi dalam pengetahuan mengenai pendidikan kewirausahaan</li> <li>➤ Sedang dalam motivasi dari diri sendiri atau faktor internal</li> <li>➤ Rendah dalam dukungan dari lingkungan keluarga</li> <li>➤ Rendah dalam minat untuk berwirausaha.</li> </ul> |
| 3 | Sodi, Afif, RMS, OOA, A, Galuh, Lady, Nur'Aini Dwi Yuniawati, Agam Wais Rosihandika, AW, DA, hd, NS, Fn, M, Addi, Rike Ratnari, Khor, Nab.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rendah dalam pengetahuan mengenai pendidikan kewirausahaan</li> <li>➤ Rendah dalam motivasi dari diri sendiri atau faktor internal</li> <li>➤ Sedang dalam dukungan dari lingkungan keluarga</li> <li>➤ Sedang dalam minat untuk berwirausaha.</li> </ul> |

4. Berdasarkan rata-rata masing-masing *cluster*, maka ketiga *cluster* dapat didefinisikan: *cluster* 1 merupakan mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya yang memiliki minat **tinggi** dalam berwirausaha, *cluster* 2 merupakan mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya yang memiliki minat **sedang** dalam berwirausaha, dan *cluster* 3 merupakan mahasiswa Statistika FMIPA Universitas Brawijaya yang memiliki minat **rendah** dalam berwirausaha.

#### **Saran:**

Untuk penelitian selanjutnya, dalam menganalisis *cluster* dengan metode *average linkage* perlu adanya perbandingan dengan metode lain dan perlu untuk melakukan *reclustering* agar memperoleh hasil *clustering* yang seimbang.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abidin, Z. (2017). *Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kemiskinan Dengan Menggunakan Analisis Cluster Hierarki* (Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh November, 2017). Diakses dari <https://repository.its.ac.id/51057>
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dani, A. T. R., Wahyuningsih, S., & Rizki, N. A. (2019). Penerapan *Hierarchical Clustering Metode Agglomerative* pada Data Runtun Waktu. *Jambura Journal of Mathematics*, 1(2), 64-78.
- Dillon, W.R., & Goldstein, M. (1984). *Multivariate Analysis Methods and Application*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Gujarati, D. (2009). *Dasar-Dasar Ekonometrika Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Englewood, New Jersey: Prentice Hall.
- Riduwan. (2010). *Metodologi Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Santoso, S. (2010). *Statistik Multivariat*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, Kompas Gramedia.

Saracli, S., Dogan, N., & Dogan, I. (2013) Comparison of Hierarchical Cluster Analysis Methods by Cophenetic Correlation. *Journal of Inequalities and Applications*, 2013, 1-8, doi: 10.1186/1029-242X-2013-203

Sudijono, A. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.

Sugiyono. (2004). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sunyoto, D. (2011). *Analisis Regresi dan Uji Hipotesis*. Yogyakarta: Caps.

## LAMPIRAN

### Data

| Individu ke- | X1 | X2 | X3 | Y |
|--------------|----|----|----|---|
| 1            | 4  | 5  | 4  | 5 |
| 2            | 4  | 4  | 4  | 3 |
| 3            | 5  | 5  | 4  | 4 |
| 4            | 5  | 4  | 4  | 4 |
| 5            | 3  | 4  | 3  | 3 |
| 6            | 4  | 4  | 5  | 5 |
| 7            | 4  | 5  | 4  | 4 |
| 8            | 4  | 4  | 5  | 4 |
| 9            | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 10           | 3  | 3  | 2  | 2 |
| 11           | 5  | 5  | 5  | 5 |
| 12           | 5  | 4  | 4  | 4 |
| 13           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 14           | 4  | 4  | 3  | 3 |
| 15           | 4  | 5  | 4  | 5 |
| 16           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 17           | 5  | 4  | 5  | 5 |
| 18           | 5  | 4  | 4  | 4 |
| 19           | 4  | 4  | 4  | 3 |
| 20           | 4  | 5  | 4  | 5 |
| 21           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 22           | 4  | 5  | 4  | 4 |
| 23           | 3  | 4  | 4  | 3 |
| 24           | 4  | 4  | 3  | 3 |
| 25           | 4  | 4  | 3  | 3 |
| 26           | 3  | 4  | 3  | 3 |
| 27           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 28           | 4  | 4  | 2  | 3 |
| 29           | 4  | 4  | 5  | 4 |
| 30           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 31           | 4  | 4  | 4  | 3 |
| 32           | 3  | 4  | 4  | 5 |
| 33           | 5  | 5  | 3  | 4 |
| 34           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 35           | 4  | 4  | 4  | 3 |
| 36           | 4  | 4  | 3  | 4 |

| Individu ke- | X1 | X2 | X3 | Y |
|--------------|----|----|----|---|
| 37           | 5  | 5  | 5  | 5 |
| 38           | 3  | 4  | 4  | 4 |
| 39           | 3  | 4  | 3  | 3 |
| 40           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 41           | 4  | 4  | 3  | 3 |
| 42           | 4  | 5  | 4  | 5 |
| 43           | 4  | 4  | 3  | 4 |
| 44           | 4  | 5  | 4  | 4 |
| 45           | 3  | 3  | 3  | 2 |
| 46           | 4  | 4  | 4  | 3 |
| 47           | 4  | 4  | 4  | 5 |
| 48           | 4  | 4  | 3  | 4 |
| 49           | 4  | 3  | 3  | 3 |
| 50           | 4  | 4  | 3  | 4 |
| 51           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 52           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 53           | 4  | 3  | 3  | 3 |
| 54           | 4  | 4  | 4  | 3 |
| 55           | 5  | 4  | 3  | 4 |
| 56           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 57           | 5  | 5  | 5  | 4 |
| 58           | 4  | 4  | 5  | 5 |
| 59           | 4  | 4  | 4  | 3 |
| 60           | 4  | 4  | 3  | 4 |
| 61           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 62           | 4  | 5  | 3  | 4 |
| 63           | 4  | 4  | 5  | 4 |
| 64           | 4  | 4  | 4  | 3 |
| 65           | 5  | 5  | 5  | 5 |
| 66           | 4  | 5  | 4  | 5 |
| 67           | 5  | 5  | 3  | 4 |
| 68           | 5  | 5  | 4  | 5 |
| 69           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 70           | 5  | 5  | 5  | 5 |
| 71           | 4  | 4  | 4  | 3 |
| 72           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 73           | 4  | 3  | 3  | 2 |
| 74           | 4  | 4  | 5  | 5 |
| 75           | 3  | 3  | 2  | 2 |

| Individu ke- | X1 | X2 | X3 | Y |
|--------------|----|----|----|---|
| 76           | 5  | 4  | 4  | 3 |
| 77           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 78           | 3  | 3  | 3  | 3 |
| 79           | 4  | 4  | 4  | 3 |
| 80           | 4  | 4  | 3  | 4 |
| 81           | 5  | 5  | 5  | 5 |
| 82           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 83           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 84           | 5  | 4  | 2  | 2 |
| 85           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 86           | 4  | 4  | 4  | 5 |
| 87           | 4  | 4  | 4  | 4 |
| 88           | 4  | 4  | 3  | 3 |
| 89           | 4  | 5  | 4  | 5 |
| 90           | 4  | 3  | 3  | 3 |
| 91           | 4  | 4  | 3  | 3 |
| 92           | 5  | 5  | 4  | 5 |
| 93           | 5  | 5  | 5  | 4 |
| 94           | 4  | 4  | 3  | 3 |
| 95           | 5  | 5  | 4  | 4 |
| 96           | 4  | 5  | 4  | 4 |

### *Source Code*

```
# IMPORT DATA

library(readxl)

DataKuisisioner <- read_excel("C:/NSC DATA ANALYST/DataProyek1.xlsx",
                             col_types = c("text", "numeric", "numeric", "numeric", "numeric"))

DataKuisisioner=as.data.frame(DataKuisisioner)

View(DataKuisisioner)

# STATISTIKA DESKRIPTIF

summary(DataKuisisioner)
```

```
# KORELASI
```

```
korelasi = cor(DataKuisisioner [,2:5], method="pearson")
```

```
korelasi
```

```
View(korelasi)
```

```
DataKuisisioner <- data.matrix(DataKuisisioner[,2:5], rownames.force = NA)
```

```
# Perbandingan korelasi antar metode hirarki
```

```
# Single Linkage
```

```
d1=dist(DataKuisisioner)
```

```
hc=eclust(d1, FUNcluster = "hclust", k=k, hc_metric = "euclidean",hc_method = "single")
```

```
d2=cophenetic(hc)
```

```
cor.sing=cor(d1,d2)
```

```
cor.sing
```

```
# Average Linkage
```

```
d1=dist(DataKuisisioner)
```

```
hc=eclust(d1, FUNcluster = "hclust", k=k, hc_metric = "euclidean",hc_method = "average")
```

```
d2=cophenetic(hc)
```

```
cor.ave=cor(d1,d2)
```

```
cor.ave
```

```
# Complete Linkage
```

```
d1=dist(DataKuisisioner)
```

```
hc=eclust(d1, FUNcluster = "hclust", k=k, hc_metric = "euclidean",hc_method = "complete")
```

```
d2=cophenetic(hc)
```

```
cor.comp=cor(d1,d2)
```

```
cor.comp
```

```
# Centroid
```

```

d1=dist(DataKuisisioner)

hc=eclust(d1, FUNcluster = "hclust", k=k, hc_metric = "euclidean",hc_method = "centroid")

d2=cophenetic(hc)

cor.cent=cor(d1,d2)

cor.cent

# Ward's Method

d1=dist(DataKuisisioner)

hc=eclust(d1, FUNcluster = "hclust", k=k, hc_metric = "euclidean",hc_method = "ward.D")

d2=cophenetic(hc)

cor.ward=cor(d1,d2)

cor.ward

### AVERAGE LINKAGE DIPILIH -----

# AVERAGE DIPILIH KARENA MEMILIKI KORELASI TERBESAR

library(car)

library(lmtest)

library(mctest)

library(stats)

library(rstatix)

library(cluster)

library(clValid)

head(DataKuisisioner)

n=dim(DataKuisisioner)[1]

DataKuisisionerX <- data.matrix(DataKuisisioner,2:5)

rownames(DataKuisisionerX)=c(1:nrow(DataKuisisionerX))

#Metode Average Linkage

```



```

dsw1 = clValid(DataKuisisionerX, nClust = c(3:5), clMethods = "hierarchical",
               validation = "internal", maxitems = 5000, metric = "euclidean",
               method = "average")

hasilcluster=optimalScores(dsw1)
k=as.numeric(hasilcluster[3,3])
k
dendogram=hclust(dist(DataKuisisionerX),"average")
plot(dendogram)
print(dendogram)
####fungsi pembentukan cluster####
library(ggplot2)
library(factoextra)

clus_hier = eclust(DataKuisisionerX, FUNcluster = "hclust", k = k, hc_method = "average",
                   graph= TRUE)

dend=fviz_dend(clus_hier, rect = TRUE, show_labels = TRUE, cex = 0.5)

idclus = clus_hier$cluster
idobs = as.numeric(names(idclus))

print(dend)

print(idclus)

```

### ***Output Codingan***

```

# IMPORT DATA

> library(readxl)

> DataKuisisioner <- read_excel("C:/NSC DATA ANALYST/DataProyek1.xlsx",
+                               col_types = c("text", "numeric", "numeric", "numeric", "numeric"))

```

```

> DataKuisisioner=as.data.frame(DataKuisisioner)
> View(DataKuisisioner)
>
> # STATISTIKA DESKRIPTIF
> summary(DataKuisisioner)

  Nama          X1          X2          X3
Length:96      Min.   :3.000  Min.   :3.000  Min.   :2.000
Class :character 1st Qu.:4.000  1st Qu.:4.000  1st Qu.:3.000
Mode  :character Median :4.000  Median :4.000  Median :4.000
      Mean  :4.104  Mean  :4.167  Mean   :3.792
      3rd Qu.:4.000  3rd Qu.:4.250  3rd Qu.:4.000
      Max.   :5.000  Max.   :5.000  Max.   :5.000

  Y
Min.   :2.000
1st Qu.:3.000
Median :4.000
Mean   :3.823
3rd Qu.:4.000
Max.   :5.000
>
> # KORELASI
> korelasi = cor(DataKuisisioner [,2:5], method="pearson")
> korelasi

  X1    X2    X3    Y
X1 1.0000000 0.5261010 0.3635081 0.3895949

```

```
X2 0.5261010 1.0000000 0.4445256 0.6424360
```

```
X3 0.3635081 0.4445256 1.0000000 0.6504130
```

```
Y 0.3895949 0.6424360 0.6504130 1.0000000
```

```
> View(korelasi)
```

```
>
```

```
>
```

```
> DataKuisisioner <- data.matrix(DataKuisisioner[,2:5], rownames.force = NA)
```

```
>
```

```
> # Perbandingan korelasi antar metode hirarki
```

```
> # Single Linkage
```

```
> d1=dist(DataKuisisioner)
```

```
> hc=eclust(d1, FUNcluster = "hclust", k=k, hc_metric = "euclidean",hc_method = "single")
```

```
> d2=cophenetic(hc)
```

```
> cor.sing=cor(d1,d2)
```

```
> cor.sing
```

```
[1] 0.4753509
```

```
>
```

```
> # Average Linkage
```

```
> d1=dist(DataKuisisioner)
```

```
> hc=eclust(d1, FUNcluster = "hclust", k=k, hc_metric = "euclidean",hc_method = "average")
```

```
> d2=cophenetic(hc)
```

```
> cor.ave=cor(d1,d2)
```

```
> cor.ave
```

```
[1] 0.7416056
```

```
>
```

```

> # Complete Linkage

> d1=dist(DataKuisisioner)

> hc=eclust(d1, FUNcluster = "hclust", k=k, hc_metric = "euclidean",hc_method =
"complete")

> d1=dist(DataKuisisioner)

> hc=eclust(d1, FUNcluster = "hclust", k=k, hc_metric = "euclidean",hc_method = "centroid")

> d2=cophenetic(hc)

> cor.cent=cor(d1,d2)

> cor.cent
[1] 0.7082722

>

> # Ward's Method

> d1=dist(DataKuisisioner)

> hc=eclust(d1, FUNcluster = "hclust", k=k, hc_metric = "euclidean",hc_method = "ward.D")

> d2=cophenetic(hc)

> cor.ward=cor(d1,d2)

> cor.ward

[1]> head(DataKuisisioner)

  X1 X2 X3 Y
[1,] 4 5 4 5
[2,] 4 4 4 3
[3,] 5 5 4 4
[4,] 5 4 4 4
[5,] 3 4 3 3
[6,] 4 4 5 5

```

```

> n=dim(DataKuisisioner)[1]

> DataKuisisionerX <- data.matrix(DataKuisisioner,2:5)

> rownames(DataKuisisionerX)=c(1:nrow(DataKuisisionerX))

>

> #Metode Average Linkage

> dsw1 = clValid(DataKuisisionerX, nClust = c(3:5), clMethods = "hierarchical",
+           validation = "internal", maxitems = 5000, metric = "euclidean",
+           method = "average")

> hasilcluster

      Score    Method Clusters
Connectivity 7.2817460 hierarchical    3
Dunn         0.3535534 hierarchical    4
Silhouette   0.3595209 hierarchical    3

> k=as.numeric(hasilcluster[3,3])

> k

[1] 3

> dendogram=hclust(dist(DataKuisisionerX),"average")

> print(dendogram)

```

Call:

```
hclust(d = dist(DataKuisisionerX), method = "average")
```

Cluster method : average

Distance : euclidean

Number of objects: 96

```

>
> ###fungsi pembentukan cluster###
> library(ggplot2)
> library(factoextra)
>
> clus_hier = eclust(DataKuisisionerX, FUNcluster = "hclust", k = k, hc_method = "average",
+                   graph= TRUE)
Warning message:
`guides(<scale> = FALSE)` is deprecated. Please use `guides(<scale> = "none")` instead.
> dend=fviz_dend(clus_hier, rect = TRUE, show_labels = TRUE, cex = 0.5)
Warning message:
`guides(<scale> = FALSE)` is deprecated. Please use `guides(<scale> = "none")` instead.
> idclus = clus_hier$cluster
> idobs = as.numeric(names(idclus))
> print(dend)
> print(idclus)
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26
1 1 1 1 2 1 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2
27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52
1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1
53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78
2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 2 1 1 2
79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96
1 1 1 1 1 3 1 1 1 2 1 2 2 1 1 2 1 1

```

>