

# Perbedaan Tingkat Akurasi Metode K-Means dan Hierarchical Clustering di Bidang Peramalan dan Klasifikasi

**Linita Sulistina<sup>1</sup>, Syaharuddin<sup>2</sup>, Malik Ibrahim<sup>3</sup>, Habib Ratu Perwira Negara<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Department of Mathematics Education, Universitas Islam Negeri Mataram, Indonesia

[linitasulistinaa@gmail.com](mailto:linitasulistinaa@gmail.com)

<sup>2</sup>Department of Mathematics Education, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia

[syaharuddin.ntb@gmail.com](mailto:syaharuddin.ntb@gmail.com)

<sup>3</sup>Department of Information System, Universitas Nahdlatul Ulama NTB, Mataram, Indonesia

[malikedu.org@gmail.com](mailto:malikedu.org@gmail.com)

<sup>4</sup>Department of Computer Science, Universitas Bumigora Mataram, Mataram, Indonesia

[habib.ratu27@gmail.com](mailto:habib.ratu27@gmail.com)

---

**Keywords:**

K Means,  
Hierarchical,  
Forecasting,  
Meta-Analysis,  
Level of Accuracy

**Abstract:** K-Means is a non-hierarchical data clustering method that attempts to partition existing data into one or more clusters/groups. This method partitions data into clusters so that data with the same characteristics are grouped into the same cluster and data with different characteristics are grouped into other groups. Hierarchical methods are clustering techniques to form a hierarchy or based on a certain level so that it resembles a tree structure. Thus, the grouping process is carried out in stages or stages. This research was conducted by reviewing research in national journals with topics that match the different levels of accuracy of the k-means and hierarchical clustering methods in the field of forecasting and classification. The purpose of this study was to determine the significant difference in the level of accuracy in forecasting and classification results between using the K-Means clustering method or using the Hierarchical clustering method. This research method uses a meta-analysis method by reviewing several articles from 2012-2022 related to differences in the level of accuracy of the k-means method and hierarchical clustering in the field of forecasting and classification. Data is collected from indexer databases such as Scopus, DOAJ, WorldCat, and Google Scholar. The data used is the result of research that contains the value of the correlation ( $r$ ), and the number of data subjects ( $N$ ). From the search results obtained publication data that meets as many as 60 publications. Based on the results of the analysis using JASP software, it was obtained that the k means method, the summary effect value of the forest plot was 0.67, in other words, the effect of the k means forecasting model on the accuracy rate was 67% with a moderate category, while in the hierarchical method the summary effect value of the forest plot was 0.61. in other words, the influence of the hierarchical method of forecasting models on the level of accuracy is 61% in the medium category.

**Kata Kunci:**

K Means,  
Hierarchical,  
Peramalan,  
Meta-Analisis,  
Tingkat Akurasi

**Abstrak:** K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hierarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam cluster/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Hierarchical methods adalah teknik clustering membentuk hierarki atau berdasarkan tingkatan tertentu sehingga menyerupai struktur pohon. Dengan demikian proses pengelompokannya dilakukan secara bertingkat atau bertahap. Penelitian ini dilakukan dengan mengkaji riset jurnal-jurnal nasional dengan topik yang sesuai dengan perbedaan tingkat akurasi metode k-means dan hierarchical clustering di bidang peramalan dan klasifikasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan tingkat akurasi yang signifikan pada hasil peramalan dan klasifikasi antara menggunakan metode K-Means clustering atau dengan menggunakan metode Hierarchical clustering. Metode penelitian ini menggunakan metode meta-analisis dengan mengkaji beberapa artikel dari tahun 2012-2022 yang berkaitan dengan perbedaan tingkat akurasi metode k-means dan hierarchical clustering di bidang peramalan dan klasifikasi. Data yang dikumpulkan dari database pengindeks seperti Scopus, DOAJ, WorldCat, dan Google Scholar. Data yang digunakan adalah hasil penelitian yang memuat nilai hasil korelasi ( $r$ ), dan jumlah subjek data ( $N$ ). Dari hasil penelusuran diperoleh data publikasi yang memenuhi sebanyak 60 publikasi. Berdasarkan hasil analisis menggunakan software JASP diperoleh pada metode k means nilai summary effect dari forest plot sebesar 0.67 dengan kata lain pengaruh model peramalan metode k means terhadap tingkat akurasi sebesar 67% dengan kategori sedang, sedangkan pada metode hierarchical nilai summary effect dari forest plot sebesar 0.61 dengan kata lain pengaruh model peramalan metode hierarchical terhadap tingkat akurasi sebesar 61% dengan kategori sedang.

---

**Article History:**

Received: 13-06-2022

Online : 13-07-2022



This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license



## A. LATAR BELAKANG

K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam cluster/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain (Muhammad & Akhsani, 2016).

Hierarchical methods adalah teknik clustering membentuk hirarki atau berdasarkan tingkatan tertentu sehingga menyerupai struktur pohon. Dengan demikian proses pengelompokannya dilakukan secara bertingkat atau bertahap. Biasanya, metode ini digunakan pada data yang jumlahnya tidak terlalu banyak dan jumlah cluster yang akan dibentuk belum diketahui (Atma Wijaya & Swanjaya, 2021). Penerapan metode KMeans dan hierarchical banyak digunakan seperti pada bidang matematika, geografi, kesehatan, ekonomi, biologi, teknologi, pertanian, maupun dibidang agama.

Penelitian tentang perbedaan tingkat akurasi metode k-means di bidang peramalan dan klasifikasi telah banyak dilakukan seperti pada prediksi 514 data kemiskinan diperoleh tingkat akurasi sebesar 96.4% (Fikri et al., 2021), prediksi 45 data pengguna lulusan diperoleh tingkat akurasi 57.5% (Nugraha et al., 2021), prediksi 101767 data penderita diabetes diperoleh tingkat akurasi sebesar 72% (Prasatya et al., 2020), prediksi 508 data mahasiswa diperoleh tingkat akurasi sebesar 66.66% (Riyadhi, 2019), prediksi 20 data stok barang diperoleh tingkat akurasi sebesar 76.67% (*Najia Salsabila*, 2019), prediksi 20 data jilbab diperoleh tingkat akurasi sebesar 70% (Aimmah, 2019), prediksi 120 data penyakit daun jeruk diperoleh tingkat akurasi sebesar 99.17% (Studi et al., 2018), prediksi 2428 data mahasiswa diperoleh tingkat akurasi sebesar 55.27% (Prasetyo et al., 2017), prediksi 266 data mahasiswa diperoleh tingkat akurasi sebesar 59% (Jannah et al., 2015), dan prediksi 366 data kabupaten/kota diperoleh tingkat akurasi sebesar 99.4% (Dari & Dan, n.d.).

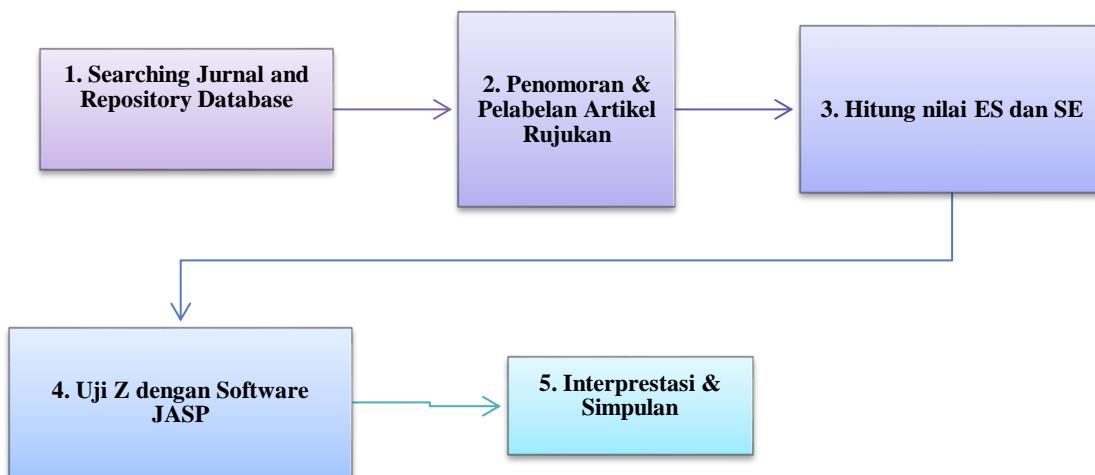
Begitupula dengan penelitian tentang perbedaan tingkat akurasi metode hierarchical di bidang peramalan dan klasifikasi telah banyak dilakukan seperti pada prediksi 1795 data perbandingan diperoleh tingkat akurasi sebesar 57% (Zuhal, 2022), prediksi 124 data kepribadian diperoleh tingkat akurasi sebesar 20.1% (Yusup et al., 2021), prediksi 8757 data pendonor diperoleh tingkat akurasi sebesar 60.65% (Harnanda et al., 2021), prediksi 80 data wordnet diperoleh tingkat aurasi sebesar 93.48% (Fierdaus et al., 2020), prediksi 30 data berita diperoleh tingkat akurasi sebesar 62.5% (Kusumawardani et al., 2018), prediksi 267 data pelanggan diperoleh tingkat akurasi sebesar 95% (Pelanggan, 2017), prediksi 198 data jurnal diperoleh tingkat akurasi sebesar 98% (Wulandari et al., 2015), prediksi 38 data rumah sakit diperoleh tingkat akurasi sebesar 30.3% (Meranti, 2015), prediksi 21713 data anomali trafik diperoleh tingkat akurasi sebesar 94.7323% (Kartyasa Pribadi Putra et al., 2015), dan prediksi 1029 data penjualan diperoleh tingkat akurasi sebesar 90.909% (Rahma et al., 2007).

Penelitian terdahulu berfungsi sebagai salah satu acuan konten, sehingga peneliti dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang sedang dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan mengkaji artikel-artikel dengan topik yang sesuai dengan perbedaan tingkat akurasi metode k-means dan hierarchical clustering di

bidang peramalan dan klasifikasi. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan judul yang serupa namun menemukan beberapa artikel yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan saat ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan tingkat akurasi yang signifikan pada hasil peramalan dan klasifikasi antara menggunakan metode K-Means clustering dan metode Hierarchical clustering.

## B. METODE

Metode penelitian ini menggunakan metode meta-analisis dengan mengkaji beberapa artikel dari tahun 2012-2022 yang berkaitan dengan perbedaan tingkat akurasi metode k-means dan hierarchical clustering di bidang peramalan dan klasifikasi. Meta analisis adalah analisis statistik yang menggabungkan hasil dari beberapa studi ilmiah. Meta analisis bersifat kuantitatif karena menggunakan perhitungan angka-angka dan statistik untuk kepentingan praktis yang tak mungkin untuk dilakukan dengan metode lain.



**Gambar 1.** Research Flow Diagram

### a. Pengumpulan data

Pengumpulan data penelitian dilakukan peneliti dengan cara menelusuri artikel-artikel yang terdapat pada jurnal terakreditasi nasional secara online, hasil skripsi atau disertasi di repository, melalui database berikut :

**Table 1.** Database Pengindeks sebagai Sumber Data

| Indexer        | Url   |
|----------------|---|
| Scopus         | <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>                 |
| DOAJ           | <a href="https://doaj.org/">https://doaj.org/</a>                             |
| WorldCat       | <a href="https://www.worldcat.org/">https://www.worldcat.org/</a>             |
| Google Scholar | <a href="https://scholar.google.co.id/">https://scholar.google.co.id/</a>     |
| Portal Garuda  | <a href="https://garuda.kemdikbud.go.id/">https://garuda.kemdikbud.go.id/</a> |

Kata kunci yang digunakan peneliti dalam penelusuran artikel yakni (1) Prediksi menggunakan metode k-means dan hierarchical clustering, (2) Prediksi menggunakan metode k-means, dan (3) Prediksi menggunakan hierarchical clustering.

Adapun kriteria inklusi dan eksklusi adalah sebagai berikut :

- Kriteria inklusi adalah kriteria dimana subjek penelitian dapat mewakili dalam sampel penelitian yang memenuhi syarat sebagai sampel (Notoatmodjo, 2002) yaitu :

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah :

- 1) Metode k-means dan hierarchical clustering dari tahun 2012-2022
- 2) Peramalan dan klasifikasi
- 3) Memiliki tingkat akurasi

- Kriteria eksklusi merupakan kriteria dimana subjek penelitian tidak dapat mewakili sampel karena tidak memenuhi syarat sebagai sampel penelitian (Notoatmodjo, 2002).

Kriteria eksklusi penelitian ini adalah metode k-means dan hierarchical yang tidak memiliki tingkat akurasi.

#### b. Pengkodean dan tabulasi

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengkodean dan tabulasi di Microsoft Excell meliputi tahun publikasi dari 2012-2022, Nama penulis, Jenis data yang diteliti, Metode yang digunakan, Pembanding metode, Jumlah data, Kategori penelitian, Koefisien korelasi, Nilai MSE, MAD, RMSE, MAPE

#### c. Analisis dan interpretasi data

- Menghitung nilai ES :

$$Z = ES = 0,5 \cdot \ln \frac{1+r}{1-r} \quad (1)$$

- Menghitung nilai SE :

$$SE = \sqrt{\frac{1}{n-3}} \quad (2)$$

#### d. Penarikan simpulan

Adapun hipotesis yang akan di uji dalam penelitian ini yakni :

Hipotesis 1 : Terdapat perbedaan tingkat akurasi berdasarkan metode yang digunakan

Hipotesis 2 : Terdapat perbedaan tingkat akurasi berdasarkan dengan kategori

Hipotesis 3 : Tidak ada *publication bias* dari data yang digunakan dalam penelitian ini.

Sedangkan kriteria penarikan simpulan sesuai ketentuan berikut.

- 1) Kategori tingkat pengaruh ditentukan dengan nilai Effect Size (ES) dan Standart Error (SE). Kategori nilai ES sesuai Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Classification of Cohen's effect sizes

| Effect Size (ES)      | Kategori      |
|-----------------------|---------------|
| $0.00 \leq ES < 0.20$ | Sangat kecil  |
| $0.20 \leq ES < 0.50$ | Kecil         |
| $0.50 \leq ES < 0.80$ | Sedang        |
| $0.80 \leq ES < 1.30$ | Tinggi        |
| $1.30 \leq ES$        | Sangat tinggi |

- 2) Pengujian *publication bias* ditentukan dengan kriteria jika nilai p-value Rank test lebih besar dari 0.001 ( $p\text{-value} > 0.001$ ), maka data yang digunakan dalam penelitian ini tidak terindikasi bias. Di samping itu, dapat juga ditentukan dengan persamaan Rosemthal (1979) yakni:  $5k + 10 < N_R$ , dengan  $k$  adalah banyak data dan  $N_R$  adalah nilai *File-Safe N*.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Seleksi Data

Dari hasil penelusuran diperoleh data publikasi sebanyak 108 publikasi, data publikasi yang memenuhi sebanyak 60 publikasi, dan data publikasi yang tidak memenuhi sebanyak 48 publikasi. Adapun hasil perhitungan nilai ES dan SE sesuai persamaan (1) dan persamaan (2) sesuai Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil konversi nilai N ke ES dan SE

| Studies                                   | Metode       | Jenis          | N     | R     | ES    | SE    | Kategori |
|---|--------------|----------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| J1 (Dari & Dan, n.d.)                     | K-means      | Modifikasi     | 366   | 0.994 | 0.988 | 0.005 | Tinggi   |
| J2 (Dari & Dan, n.d.)                     | K-means      | Modifikasi     | 366   | 1     | 1     | 0     | Tinggi   |
| J3 (Dari & Dan, n.d.)                     | K-means      | Modifikasi     | 366   | 0.991 | 0.982 | 0.006 | Tinggi   |
| J4 (Dari & Dan, n.d.)                     | K-means      | Modifikasi     | 366   | 1     | 1     | 0     | Tinggi   |
| J5 (Rahma et al., 2007)                   | Hierarchical | Non modifikasi | 1029  | 0.909 | 0.826 | 0.011 | Tinggi   |
| J6 (Agustina et al., 2012)                | K means      | Non modifikasi | 20    | 0.928 | 0.861 | 0.077 | Sedang   |
| J7 (Wilson, M.S. , Metink-Kane, 2012)     | Hierarchical | Modifikasi     | 501   | 0.953 | 0.909 | 0.012 | Tinggi   |
| J8 (Wilson, M.S. , Metink-Kane, 2012)     | Hierarchical | Modifikasi     | 501   | 0.856 | 0.733 | 0.019 | Sedang   |
| J9 (Wilson, M.S. , Metink-Kane, 2012)     | Hierarchical | Modifikasi     | 501   | 0.745 | 0.556 | 0.022 | Kecil    |
| J10 (Syamala, 2013)                       | K means      | Non modifikasi | 78173 | 0.994 | 0.989 | 0.003 | Tinggi   |
| J11 (Eka Ratnawati et al., 2014)          | K means      | Modifikasi     | 699   | 0.82  | 0.672 | 0.017 | Sedang   |
| J12 (Salimi-Khorshidi et al., 2014)       | Hierarchical | Modifikasi     | 180   | 0.99  | 0.980 | 0.010 | Tinggi   |
| J13 (Yim & Ramdeen, 2015)                 | Hierarchical | Modifikasi     | 40    | 0.811 | 0.657 | 0.075 | Sedang   |
| J14 (B & W, 2015)                         | K means      | Modifikasi     | 132   | 0.98  | 0.960 | 0.017 | Tinggi   |
| J15 (Kartyasa Pribadi Putra et al., 2015) | Hierarchical | Non modifikasi | 21713 | 0.947 | 0.897 | 0.002 | Sedang   |
| J16 (Kusuma & Agani,                      | K means      | Modifikasi     | 2680  | 0.818 | 0.669 | 0.009 | Sedang   |

|   |              |                |       |       |       |       |              |  |
|---|--------------|----------------|-------|-------|-------|-------|--------------|--|
| 2015)                                       |              |                |       |       |       |       |              |  |
| J17 (Meranti, 2015)                         | Hierarchical | Non modifikasi | 38    | 0.303 | 0.091 | 0.046 | Sangat kecil |  |
| J18 (nurul rohmawati, sofi defiyanti, 2015) | K means      | Non modifikasi | 36    | 0.75  | 0.562 | 0.082 | Kecil        |  |
| J19 (Wulandari et al., 2015)                | Hierarchical | Non modifikasi | 198   | 0.986 | 0.973 | 0.011 | Tinggi       |  |
| J20 (Wulandari et al., 2015)                | Hierarchical | Non modifikasi | 198   | 0.813 | 0.661 | 0.033 | Sedang       |  |
| J21 (Jannah et al., 2015)                   | K means      | Non modifikasi | 266   | 0.59  | 0.348 | 0.029 | Kecil        |  |
| J22 (Somantri et al., 2016)                 | K means      | Non modifikasi | 131   | 0.862 | 0.743 | 0.038 | Sedang       |  |
| J23 (Sciences, 2016)                        | K means      | Non modifikasi | 210   | 0.968 | 0.938 | 0.016 | Tinggi       |  |
| J24 (Qi et al., 2017)                       | Hierarchical | Modifikasi     | 5000  | 0.919 | 0.844 | 0.005 | Sedang       |  |
| J25 (Nickel, 2017)                          | Hierarchical | Modifikasi     | 2163  | 0.86  | 0.739 | 0.009 | Sedang       |  |
| J26 (Syaliman et al., 2017)                 | K means      | Modifikasi     | 448   | 0.943 | 0.889 | 0.014 | Sedang       |  |
| J27 (Syaliman et al., 2017)                 | K means      | Modifikasi     | 448   | 0.752 | 0.566 | 0.023 | Kecil        |  |
| J28 (Defiyanti, 2017)                       | K means      | Modifikasi     | 1151  | 0.940 | 0.883 | 0.009 | Sedang       |  |
| J29 (Kusrini, 2017)                         | K means      | Modifikasi     | 10000 | 0.956 | 0.913 | 0.002 | Tinggi       |  |
| J30 (Putu et al., 2017)                     | K means      | Modifikasi     | 191   | 0.544 | 0.296 | 0.033 | Kecil        |  |
| J31 (Prasetyo et al., 2017)                 | K means      | Modifikasi     | 2428  | 0.552 | 0.305 | 0.009 | Kecil        |  |
| J32 (Prasetyo et al., 2017)                 | K means      | Modifikasi     | 2428  | 0.389 | 0.151 | 0.007 | Kecil        |  |
| J33 (Pelanggan, 2017)                       | Hierarchical | Modifikasi     | 267   | 0.95  | 0.902 | 0.018 | Tinggi       |  |
| J34 (Kusumawardani et al., 2018)            | Hierarchical | Non modifikasi | 30    | 0.524 | 0.275 | 0.081 | Kecil        |  |
| J35 (Studi et al., 2018)                    | K means      | Modifikasi     | 120   | 0.991 | 0.983 | 0.011 | Tinggi       |  |
| J36 (Kusumawardani et al., 2018)            | K means      | Non modifikasi | 30    | 0.625 | 0.390 | 0.089 | Sedang       |  |
| J37 (Kusumawardani et al., 2018)            | K means      | Non modifikasi | 30    | 0.6   | 0.36  | 0.087 | Sedang       |  |
| J38 (Kusumawardani et al., 2018)            | K means      | Non modifikasi | 30    | 0.333 | 0.111 | 0.057 | Kecil        |  |
| J39 (Kusumawardani et al., 2018)            | Hierarchical | Non modifikasi | 30    | 0.625 | 0.390 | 0.089 | Kecil        |  |
| J40 (Kusumawardani et al., 2018)            | Hierarchical | Non modifikasi | 30    | 0.5   | 0.25  | 0.079 | Kecil        |  |
| J41 (Kusumawardani et al., 2018)            | Hierarchical | Non modifikasi | 30    | 0.333 | 0.111 | 0.057 | Sangat kecil |  |
| J42 (AuliaSari et al., 2018)                | K means      | Modifikasi     | 116   | 0.984 | 0.969 | 0.015 | Tinggi       |  |
| J43 (Trisnawan et al., 2019)                | K means      | Non modifikasi | 10    | 0.775 | 0.600 | 0.154 | Sedang       |  |
| J44 (Suprihatin et al., 2019)               | K means      | Non modifikasi | 13    | 0.923 | 0.852 | 0.098 | Sedang       |  |
| J45 (Najia Salsabia, 2019)                  | K means      | Non modifikasi | 20    | 0.766 | 0.587 | 0.110 | Sedang       |  |
| J46 (Aimmah, 2019)                          | K means      | Modifikasi     | 20    | 0.7   | 0.49  | 0.111 | Kecil        |  |
| J47 (Muliono & K means                      |              | Non modifikasi | 15    | 0.533 | 0.284 | 0.116 | Kecil        |  |

|                               |              |                |            |       |       |             |        |  |
|-------------------------------|--------------|----------------|------------|-------|-------|-------------|--------|--|
| Sembiring, 2019)              |              |                |            |       |       |             |        |  |
| J48 (Riyadhi, 2019)           | K-means      | Non modifikasi | 508        | 0.666 | 0.444 | 0.022       | Sedang |  |
| J49 (Prasatya et al., 2020)   | K means      | Modifikasi     | 10176<br>7 | 0.72  | 0.518 | 0.001       | Kecil  |  |
| J50 (Turnip et al., 2020)     | K means      | Modifikasi     | 37289      | 0.922 | 0.850 | 0.001       | Sedang |  |
| J51 (Niagara et al., 2020)    | K means      | Non modifikasi | 34969<br>6 | 0.9   | 0.81  | 0.066       | Sedang |  |
| J52 (Fierdaus et al., 2020)   | Hierarchical | Non modifikasi | 80         | 0.934 | 0.873 | 0.037       | Sedang |  |
| J53 (Mu'afa & Ulinnuha, 2020) | Hierarchical | Modifikasi     | 29         | 0.95  | 0.902 | 0.055       | Tinggi |  |
| J54 (Fikri et al., 2021)      | K means      | Non modifikasi | 514        | 0.921 | 0.848 | 0.015       | Tinggi |  |
| J55 (Fikri et al., 2021)      | K means      | Non modifikasi | 514        | 0.964 | 0.929 | 0.011       | Tinggi |  |
| J56 (Nugraha et al., 2021)    | K means      | Non modifikasi | 45         | 0.575 | 0.330 | 0.070       | Kecil  |  |
| J57 (Yusup et al., 2021)      | Hierarchical | Non modifikasi | 124        | 0.201 | 0.040 | 0.017       | Kecil  |  |
| J58 (Red et al., 2021)        | K means      | Non modifikasi | 97         | 0.9   | 0.81  | 0.039       | Sedang |  |
| J59 (Harnanda et al., 2021)   | Hierarchical | Non modifikasi | 8757       | 0.606 | 0.367 | 0.005       | Kecil  |  |
| J60 (Zuhal, 2022)             | Hierarchical | Non modifikasi | 1795       | 0.57  | 0.324 | 0.011       | Kecil  |  |
| Avera<br>ge                   |              |                |            |       |       | <b>0.65</b> |        |  |

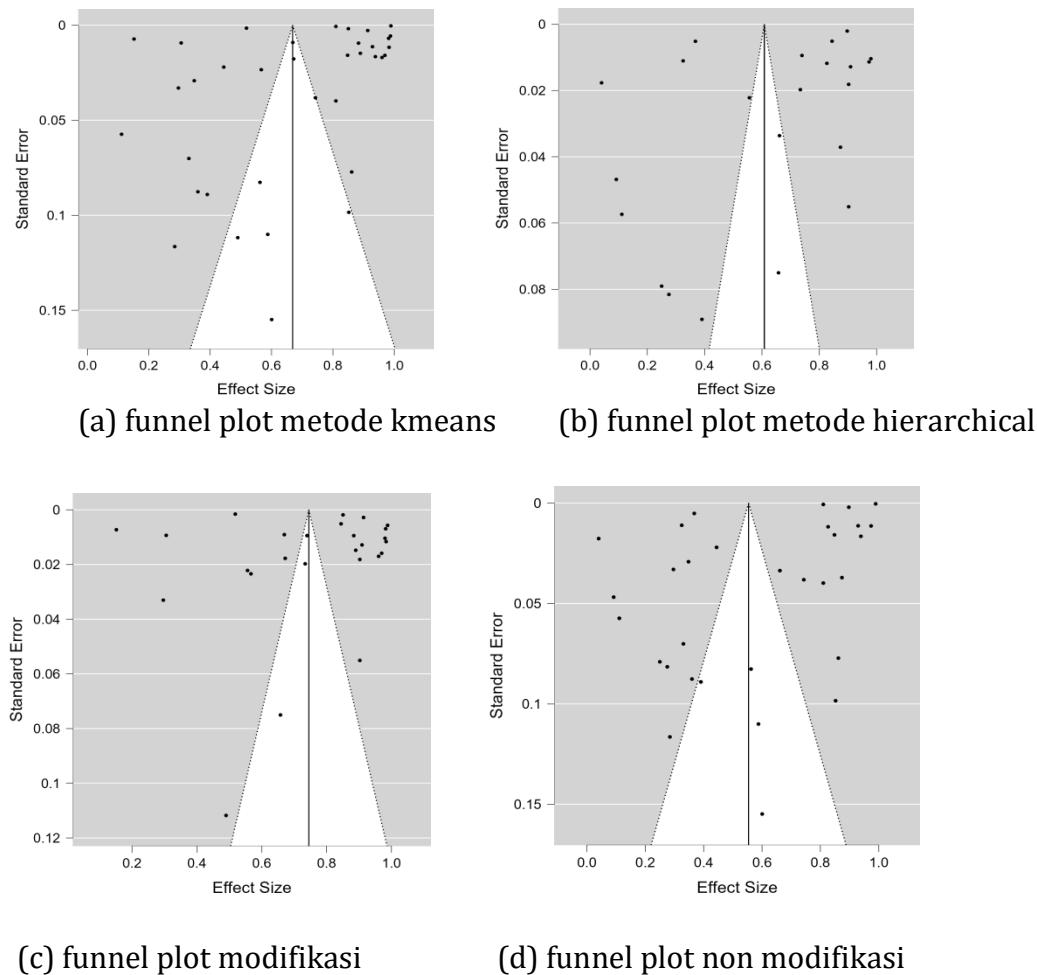
Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai ES sebesar 0.65, termasuk kategori "sedang" (sesuai Tabel 2). Disamping itu juga diperoleh informasi bahwa terdapat 2 data termasuk kategori "sangat kecil", 18 data termasuk kategori "kecil", 22 data termasuk kategori "sedang", dan 18 data termasuk kategori "tinggi". Hasil ini diperoleh dari data metode K means sebanyak 38 data, dan dari metode hierarchical sebanyak 22 data.

#### Pengaruh tingkat akurasi pada metode Kmeans, hierarchical, dan modifikasinya

**Tabel 4.** Output JASP pengaruh tingkat akurasi

| Metode         | N  | Q <sub>R</sub> | Coeffisien   | p-Rank Test  | Forest plot              | Kategori      |
|----------------|----|----------------|--------------|--------------|--------------------------|---------------|
| Kmeans         | 36 | 14896.034      | 0.669        | 0.473        | 0.67 [0.58, 0.76]        | Sedang        |
| Hierarchical   | 22 | 14319.538      | 0.608        | 0.217        | 0.61 [0.48, 0.74]        | Sedang        |
| Modifikasi     | 26 | 41265.692      | 0.745        | 0.014        | 0.75 [0.65, 0.84]        | Sedang        |
| Non modifikasi | 32 | 77705.673      | 0.554        | 0.020        | 0.55 [0.45, 0.66]        | Sedang        |
| <b>Average</b> |    |                | <b>0.644</b> | <b>0.181</b> | <b>0.64 [0.54, 0.75]</b> | <b>Sedang</b> |

Berdasarkan hasil analisis menggunakan software JASP diperoleh bahwa pada metode kmeans nilai summary effect dari forest plot sebesar 0.67 atau dengan kata lain pengaruh model peramalan metode kmeans terhadap tingkat akurasi sebesar 67% dengan kategori sedang, pada metode hierarchical didapatkan pengaruh model peramalan terhadap tingkat akurasi sebesar 61% dengan kategori sedang, pada kategori modifikasi didapatkan pengaruh model peramalan terhadap tingkat akurasi sebesar 75% dengan kategori sedang, dan untuk kategori non modifikasi didapatkan pengaruh model peramalan terhadap tingkat akurasi sebesar 55% dengan kategori sedang.

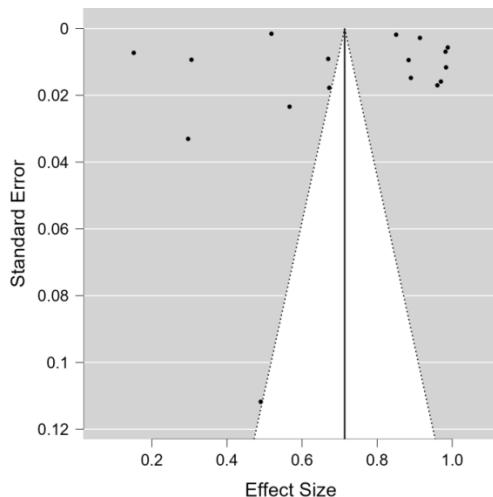
**Gambar 2.** Forest Plot tingkat akurasi**Tingkat pengaruh berdasarkan jenis/kategori****Tabel 5.** Output JASP berdasarkan Metode k means

| Category       | N  | Coefficient | Category | p-Rank Test | Forest Plot       |
|----------------|----|-------------|----------|-------------|-------------------|
| Modifikasi     | 17 | 0.713       | Sedang   | 0.109       | 0.71 [0.58, 0.85] |
| Non modifikasi | 20 | 0.610       | Sedang   | 0.288       | 0.61 [0.49, 0.73] |

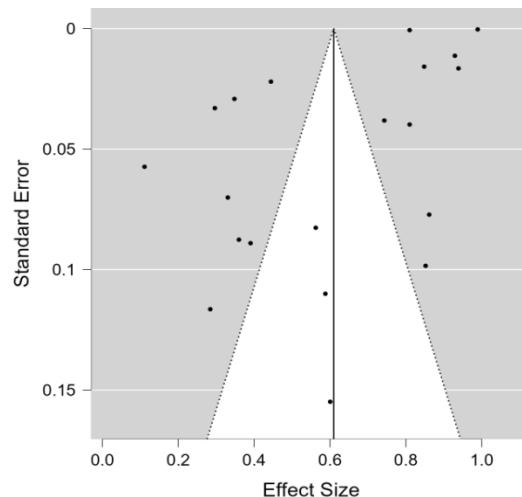
**Tabel 6.** Output JASP berdasarkan Metode hierarchical

| Category       | N  | Coefficient | Category | p-Rank Test | Forest Plot       |
|----------------|----|-------------|----------|-------------|-------------------|
| Modifikasi     | 9  | 0.806       | Tinggi   | 0.477       | 0.81 [0.71, 0.90] |
| Non modifikasi | 13 | 0.471       | Kecil    | 1.000       | 0.47 [0.29, 0.65] |

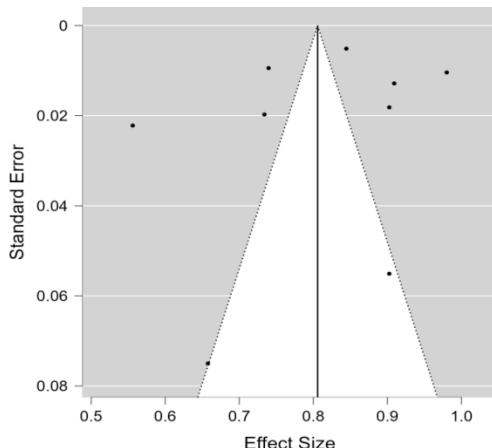
Berdasarkan hasil penggunaan software JASP diperoleh bahwa untuk metode k means yang modifikasi nilai summary effect dari forest plot sebesar 71% dengan kategori sedang dan untuk metode k means non modifikasi didapatkan nilai summary effect dari forest plot sebesar 61% dengan kategori sedang. Sedangkan untuk metode hierarchical yang modifikasi nilai summary effect dari forest plot sebesar 81% dengan kategori tinggi dan untuk metode hierarchical non modifikasi didapatkan bahwa nilai summary effect forest plot sebesar 47% dengan kategori kecil.



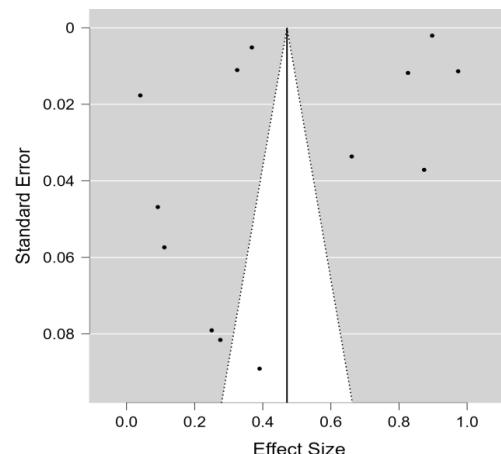
(a) funnel plot k means modifikasi



(b) funnel plot k means non modifikasi



(c) funnel plot hierarchical modifikasi



(d) funnel plot hierarchical non modifikasi

**Gambar 3.** Forest Plot Hierarchical



## Pengujian variabel moderator lainnya

**Tabel 7.** Output JASP pengujian variabel moderator

| Variable                 | Interval              | Metode       | N  | Coefficient | RE Model          | Category | Forest Plot       |
|--------------------------|-----------------------|--------------|----|-------------|-------------------|----------|-------------------|
| Public<br>ation<br>years | 2012-2015             | Kmeans       | 6  | 0.791       | 0.79 [0.65, 0.93] | Sedang   | 0.79 [0.65, 0.93] |
|                          |                       | Hierarchical | 9  | 0.720       | 0.72 [0.54, 0.90] | Sedang   | 0.72 [0.54, 0.90] |
|                          | 2016-2019             | Kmeans       | 24 | 0.627       | 0.63 [0.51, 0.75] | Sedang   | 0.63 [0.51, 0.75] |
|                          |                       | Hierarchical | 7  | 0.509       | 0.51 [0.27, 0.75] | Sedang   | 0.51 [0.27, 0.75] |
|                          | 2020-2022             | Kmeans       | 6  | 0.713       | 0.71 [0.53, 0.89] | Sedang   | 0.71 [0.53, 0.89] |
|                          |                       | Hierarchical | 6  | 0.554       | 0.55 [0.27, 0.84] | Sedang   | 0.55 [0.27, 0.84] |
|                          | 10-100<br>participant | Kmeans       | 12 | 0.520       | 0.52 [0.38, 0.66] | Sedang   | 0.52 [0.38, 0.66] |
|                          |                       | Hierarchical | 8  | 0.419       | 0.42 [0.21, 0.62] | Kecil    | 0.42 [0.21, 0.62] |
|                          | >100<br>participant   | Kmeans       | 24 | 0.736       | 0.74 [0.63, 0.84] | Sedang   | 0.74 [0.63, 0.84] |
|                          |                       | Hierarchical | 14 | 0.697       | 0.70 [0.55, 0.84] | Sedang   | 0.70 [0.55, 0.84] |

Tabel 7 menampilkan variabel moderator, dengan menggunakan dua variabel yang diperiksa. Pertama, publication years atau tahun publikasi yang terdiri dari tiga interval tahun, yaitu 2012-2015, 2016-2019, dan 2020-2022. Sebagai hasil dari perolehan software JASP, ketiga interval tahun tersebut memiliki kategori yang sama yaitu "sedang". Kedua, sample size terdiri dari kelompok yaitu 10-100 partisipant, dan >100 partisipant. Sebagai hasil dari uji software JASP didapatkan pada nilai coefficient terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok tersebut.

## D. SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengkaji artikel-artikel dengan topik yang sesuai dengan perbedaan tingkat akurasi metode k-means dan hierarchical clustering di bidang peramalan dan klasifikasi. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan judul yang serupa namun menemukan beberapa jurnal yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan saat ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan tingkat akurasi yang signifikan pada hasil peramalan dan klasifikasi antara menggunakan metode K-Means clustering atau dengan menggunakan metode Hierarchical clustering. Berdasarkan hasil analisis menggunakan software JASP diperoleh bahwa pada metode kmeans nilai summary effect dari forest plot sebesar 0.67 atau dengan kata lain pengaruh model peramalan metode kmeans terhadap tingkat akurasi sebesar 67% dengan kategori sedang, pada metode hierarchical didapatkan pengaruh model peramalan terhadap tingkat akurasi sebesar 61% dengan kategori sedang, pada kategori modifikasi didapatkan pengaruh model peramalan terhadap tingkat akurasi sebesar 75% dengan kategori sedang, dan untuk kategori non modifikasi didapatkan pengaruh model peramalan terhadap tingkat akurasi sebesar 55% dengan kategori sedang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Syaharuddin, M.Si selaku Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, nasehat, dan motivasi kepada penulis sehingga penelitian ini selesai dengan baik.

## REFERENSI

- Agustina, S., Yhudo, D., Santoso, H., & ... (2012). Clustering Kualitas Beras Berdasarkan Ciri Fisik Menggunakan Metode K-Means. *Universitas Brawijaya* .... <https://www.academia.edu/download/46692771/clustering-kualitas-beras-dengan-k-means.pdf>
- Aimmah, F. (2019). Implementasi Algoritma K-Means Clustering dan Double Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penentuan Jumlah Produksi Jilbab. *Theses*, 91.
- Atma Wijaya, K., & Swanjaya, D. (2021). *Integrasi Metode Agglomerative Hierarchical Clustering dan Backpropagation Pada Model Peramalan Penjualan*. 132–141. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotech/article/view/1092/703>
- Auliasari, K., Kertaningtyas, M., Informatika, J., Auliasari, K., Kertaningtyas, M., & Industri, F. T. (2018). Studi Komparasi Klasifikasi Pola Tekstur Citra Digital Menggunakan Metode K-Means Dan Naïve Bayes. *Jurnal Informatika*, 18(2), 175–185.
- B, A. T., & W, N. I. (2015). *Web Content Mining Menggunakan Partitional Clustering K-Means Pada News Aggregator*. 5(2), 42–46.
- Dari, V., & Dan, K. (n.d.). *Tugas akhir – ks141501*.
- Defiyanti, S. (2017). Integrasi Metode Clustering dan Klasifikasi untuk Data Numerik. *Citee, July*, 256–261.
- Eka Ratnawati, D., . M., & Muflikhah, L. (2014). Pengembangan Metode Klasifikasi Berdasarkan K-Means Dan LVQ. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20141197>
- Fierdaus, V. R., Bijaksana, M. A., & Astuti, W. (2020). Building Synonym Set for Indonesian WordNet using Commutative Method and Hierarchical Clustering. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3), 778. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i3.2254>
- Fikri, R., Mushardiyanto, A., Naufal, M., Banin, L., Maureen, K., & Patria, H. (2021). *Pengelompokan Kabupaten / Kota di Indonesia Berdasarkan Informasi Kemiskinan Tahun 2020 Menggunakan Metode K-Means Clustering Analysis*. 1(November), 190–199.
- Harnanda, P. R., Damastuti, N., & Fahrudin, T. M. (2021). GIS implementation and classterization of potential blood donors using the agglomerative hierarchical clustering method. *IJEEIT International Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 3(2), 44–54. <https://doi.org/10.29138/ijeeit.v3i2.1305>
- Jannah, A. R., Arifianto, D., & Kom, M. (2015). Penerapan Metode Clustering dengan Algoritma K-Means untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika di Universitas Muhammadiyah Jember. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi Dan Teknologi*, 1(1210651237), 1–10.
- Kartyasa Pribadi Putra, A., Purwanto, Y., & Novianty, A. (2015). Analisis Sistem Deteksi Anomali Trafik Menggunakan Algoritma CURE (Clustering Using Representatives) dengan Koefisien Silhouette dalam Validasi ClusteringNo Title. *E-Proceeding of Engineering*, 2(2355-9365), 3837.
- Kusrini, S. E. D. A. (2017). Algoritma K-Means untuk Diskretisasi Numerik Kontinyu Pada Klasifikasi Intrusion Detection System Menggunakan Naive Bayes. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika*, 61–66.
- Kusuma, D. T., & Agani, N. (2015). Prototipe Komparasi Model Clustering Menggunakan Metode K-Means Dan FCM untuk Menentukan Strategi Promosi: Study Kasus Sekolah Tinggi Teknik-PLN Jakarta. *TICOM (Technology of Information and Communication)*, 3(3), 1–10. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35612.08326>
- Kusumawardani, Y., Hamzah, A., & Informatika, T. (2018). *Jurnal SCRIPT Vol. 5 No. 2 Juni*

- 2018 ISSN : 2338-6304 Jurnal SCRIPT Vol . 5 No . 2 Juni 2018 ISSN : 2338-6304. 5(2).
- Mu'afa, S. F., & Ulinnuha, N. (2020). Regency grouping in East Java based on Variable Type of Agriculture uses Hybrid Hierarchical Clustering Via Mutual Cluster Method. *InPrime: Indonesian Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2(1), 51–58. <https://doi.org/10.15408/inprime.v2i1.14167>
- Muhammad, M., & Akhsani, L. (2016). Mathematics Communication Skills with K-Means Clustering Method Through Problem Based Learning Model. *Phytagoras*, 5(2), 120–130.
- Muliono, R., & Sembiring, Z. (2019). Data Mining Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Tingkat Tridarma Pengajaran Dosen. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 4(2), 2502–2714.
- Niagara, Y., Ernawati, & Purwandari, E. P. (2020). Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Klasifikasi Tutupan Lahan Menggunakan Metode Unsupervised K-Means Berbasis Web Gis (Studi .... *Rekursif: Jurnal Informatika*, 8(1), 100–110. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/article/download/8478/5706>
- Nickel, M. (2017). *Nickel 2017 NIPS (Poincaré Embeddings for Learning Hierarchical Representations).pdf*. Nips.
- nurul rohmawati, sofi defiyanti, mohamad jajuli. (2015). Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa. *Jitter 2015*, I(2), 62–68.
- Prasatya, A., Siregar, R. R. A., & Arianto, R. (2020). Penerapan Metode K-Means Dan C4.5 Untuk Prediksi Penderita Diabetes. *Petir*, 13(1), 86–100. <https://doi.org/10.33322/petir.v13i1.925>
- Prasetyo, G. A., Santosa, R. G., & Chrismanto, A. R. (2017). *Memprediksi Kategori Indeks Prestasi Mahasiswa*. 5. <https://doi.org/10.21460/jutei.2019.32.185>
- Qi, C., Yi, L., Su, H., & Guibas, L. (2017). PointNet++: Deep Hierarchical Feature Learning on. *NIPS'17: Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems, Dec*, 5105–5114.
- Red, P. A., Aqm, D. A. N., Jaringan, P., & Covid-, K. P. V. (2021). *Psift u j*. 6(3).
- Riyadhi, M. F. (2019). *Aplikasi Text Mining Untuk Automasi Penentuan Tren Topik Skripsi Dengan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus : Prodi Sistem Komputer)*. 8(2), 59–64.
- Salimi-Khorshidi, G., Douaud, G., Beckmann, C. F., Glasser, M. F., Griffanti, L., & Smith, S. M. (2014). Automatic denoising of functional MRI data: Combining independent component analysis and hierarchical fusion of classifiers. *NeuroImage*, 90(0), 449–468. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.11.046>
- Somantri, O., Wiyono, S., & Dairoh, D. (2016). Metode K-Means untuk Optimasi Klasifikasi Tema Tugas Akhir Mahasiswa Menggunakan Support Vector Machine (SVM). *Scientific Journal of Informatics*, 3(1), 34–45. <https://doi.org/10.15294/sji.v3i1.5845>
- Studi, P., Informatika, T., Informatika, J. T., Komputer, F. I., & Brawijaya, U. (2018). *memperoleh gelar Sarjana Komputer Disusun oleh :*
- Suprihatin, S., Utami, Y. R. W., & Nugroho, D. (2019). K-Means Clustering Untuk Pemetaan Daerah Rawan Demam Berdarah. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKomSiN)*, 7(1). <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v7i1.408>
- Syaliman, K. U., Nababan, A. A., & Nasution, N. Wi. (2017). Pembentukan Prototype Data Dengan Metode K-Means Untuk Klasifikasi dalam Metode K- Nearest Neighbor ( K-NN ). *Seminar Nasional Teknologi Informatika (Semantika)*, 185–190.
- Syamala, M. P. (2013). *Analisis Prediksi Churn Dan Segmentasi Pelanggan Speedy Retail*

- Daerah Operasional Bandung Menggunakan Algoritma Decision Tree Dan K-Means.* 32–37.
- Trisnawan, A., Hariyanto, W., & -, S. (2019). Klasifikasi Beras Menggunakan Metode K-Means Clustering Berbasis Pengolahan Citra Digital.: *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(1), 16–24. <https://doi.org/10.21067/jtst.v1i1.3013>
- Turnip, T. N., Manik, P. O., Tampubolon, J. H., & Siahaan, P. A. P. (2020). Klasifikasi Aplikasi Android menggunakan Algoritme K-Means dan Convolutional Neural Network berdasarkan Permission. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(2), 399. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020702641>
- Wilson, M.S. , Metink-Kane, M. M. (2012). NIH Public Access. *Bone*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.06.077>.Hierarchical
- Wulandari, A., Cholissodin, I., Si, S., & Kom, M. (2015). *Implementasi Metode Asymmetric Agglomerative Hierarchical Clustering Pada Portal Jurnal Internasional Original Article : Hierarchical Clustering Pada Portal.January*.
- Yim, O., & Ramdeen, K. T. (2015). Hierarchical Cluster Analysis: Comparison of Three Linkage Measures and Application to Psychological Data. *The Quantitative Methods for Psychology*, 11(1), 8–21. <https://doi.org/10.20982/tqmp.11.1.p008>
- Yusup, A. H., Maharani, W., & Telkom, U. (2021). *Pembangunan Model Prediksi Kepribadian Berdasarkan Tweet Dan Kategori Kepribadian Big Five Dengan Metode Agglomerative*. 1(1), 44–50.
- Zuhal, N. K. (2022). *Study Comparison K-Means Clustering dengan Algoritma Hierarchical Clustering*. 1, 200–205.