**Analisis Cluster: *Pedagogy Knowledge* Guru Menuju Digitalisasi Pendidikan Di Era Merdeka Belajar Berdasarkan Daerah Afirmasi**

**I.Gede Ratnaya1, Titi Laily Hajiriah12\*, Siti Rabiatul Fajri12, dan Herdiyana Fitriani12**

1 Program Pascasarjana, Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia

1,2Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Jalan Pemuda Nomor 59A, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia

*\*Email:titi@student.undiksha.ac.id*

**ABSTRAK:** Salah satu yang menjadi faktor yang mempengaruhi tercapainnya tujuan pembelajaran dan pendidikan di sekolah adalah kompetensi yang dimiliki oleh guru. Kompetensi yang harus dikuasi guru dalam proses pembelajaran adalah kompetensi pedagofik (*pedagogy knowledge*). Pada era Merdeka Belajar menandai perubahan paradigma pendidikan di Indonesia untuk memanfaatkan teknologi guna meningkatkan kualitas pembelajaran. Namun, tantangan nyata muncul ketika melibatkan daerah afirmasi, yang seringkali memiliki kondisi sosial-ekonomi dan infrastruktur pendidikan yang berbeda. Tujuan penelitian untuk mengetahui kemampuan *Pedagogy Knowledge* guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar berdasarkan daerah afirmasi. Selain itu, penelitian ini akan memperoleh hasil pengelompokan guru berdasarkan kemampuan *pedagogy knowledge* guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar berdasarkan daerah afirmasi. Pengelompokan guru menggunakan cluster analisis yang dianalisis menggunakan SPSS *For Windows* 23. Sampel penelitian terdiri dari 100 responden dari beberapa daerah afirmasi di Indonesia diantaranya: Bima, Lombok Barat, Lombok Timur, Lombok Tengah, Maluku, NTT, Papua dan Sumbawa. Penelitian ini juga memperoleh responden yang berasal dari luar daerah afirmasi sebagai pembanding diantaranya: Kota Mataram, Surabaya, Kalimantan, dan Magetan Jawa Timur. Hasil penelitian menyebutkan bahwa Kabupaten Lombok Barat memiliki tingkat kemampuan *pedagogy* *knowledge* lebih tinggi dibandingkan guru lainnya di daerah perwakilan afirmasi yang digunakan pada penelitian ini yakni sebesar 87,74 dan yang terendah yani Kabupaten Bima sebesar 75. Nilai rata-rata ini masih di kategorikan nilai tinggi karena di atas 75. Sedangkan untuk daerah pembanding atau data tambahan menyebutkan bahwa Magetan memperoleh nilai rata-rata *pedagogy* *knowledge* tertinggi yakni sebesar 100 dari daerah lainnya yang digunakan dalam penelitian ini (Mataram, Kalimantan dan Surabaya). Sedangkan hasil analisis pengelompokan guru menggunakan cluster analisis menyebutkan bahwa, terbentuklah 2 cluster dengan jarak terjauh, yakni cluster 1 yang beranggotakan guru-guru yang berasal dari Magetan Jawa Timur, Papua, Lombok Barat dan NTT. Cluster 2 yang beranggotakan guru-guru yang berasal dari Kalimantan, Bima, Surabaya, Kota Mataram, Maluku, Sumbawa, dan Lombok Tengah.

**Kata Kunci:** *Pedagogy* *Knowledge, Digitalisasi Pendidikan, Merdeka Belajar, Daerah Afirmasi*

***ABSTRACT :*** One of the factors that influence the achievement of learning and educational goals in schools is the competence possessed by teachers. The competence that must be mastered by teachers in the learning process is pedagoic competence (*pedagogy knowledge*). The era of Merdeka Belajar marked a paradigm shift in education in Indonesia to utilize technology to improve the quality of learning. However, real challenges arise when involving affirmation areas, which often have different socio-economic conditions and educational infrastructure. The purpose of the study was to determine the ability of teacher *pedagogy knowledge* towards digitizing education in the era of independent learning based on affirmation areas. In addition, this study will obtain the results of grouping teachers based on the ability of *teacher pedagogy knowledge* towards digitizing education in the era of independent learning based on affirmation areas. Teacher grouping using analysis clusters analyzed using SPSS *For Windows* 23. The research sample consisted of 100 respondents from several affirmation regions in Indonesia including: Bima, West Lombok, East Lombok, Central Lombok, Maluku, NTT, Papua and Sumbawa. This study also obtained respondents from outside the affirmation area as a comparison, including: Mataram City, Surabaya, Kalimantan, and Magetan East Java. The results stated that West Lombok Regency had a higher level of *pedagogy knowledge*  ability than other teachers in the affirmation representative area used in this study, which was 87.74 and the lowest was Bima Regency at 75. This average value is still categorized as a high value because it is above 75. As for the comparison area or additional data, Magetan obtained the highest average value of *pedagogy knowledge*, which is 100 from other regions used in this study (Mataram, Kalimantan and Surabaya). While the results of the analysis of teacher grouping using cluster analysis stated that, 2 clusters were formed with the farthest distance, namely cluster 1 consisting of teachers from Magetan, East Java, Papua, West Lombok and NTT. Cluster 2 consists of teachers from Kalimantan, Bima, Surabaya, Mataram City, Maluku, Sumbawa, and Central Lombok.

**Keywords:** *Pedagogy Knowledge, Digitalization of Education, Freedom of Learning, Affirmation Areas*

***How to Cite:***First Author., Second Author., & etc. (20xx). The Title. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi, Volume*(Issue), xx-yy. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.vxiy.xxxx>

***Spasi***

Creative Commons License

**Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi** *is Licensed Under a CC BY-SA* [*Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License*](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

**PENDAHULUAN**

Pendidikan artinya proses pengubahan sikap dan tata laku seseorang atau kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan latihan, proses perbuatan, cara mendidik (Yusuf, 2018). Pendidikan merupakan pilar utama dalam pembangunan suatu bangsa di era Merdeka Belajar ini. Digitalisasi pendidikan menjadi tantangan sekaligus peluang yang signifikan. Seiring dengan perkembangan teknologi, guru memiliki peran kunci dalam membimbing siswa menuju pemahaman yang mendalam terhadap ilmu pengetahuan. Guru merupakan jabatan atau profesi yang memerlukan keahlian atau kompetensi tertentu dalam rangka melaksanakan tugas dan fungsinya sebagai guru. Tanpa memiliki keahlian, kemampuan atau kompetensi tertentu yang harus dimilikinya, guru tidak dapat menjalankan tugas dan fungsi profesinya sebagai guru (Habibullah, 2012).

Kemampuan (kompetensi) adalah daya tangkap, pemahaman, penghayatan, dan keterampilanyang diperlihatkan guru dalam menjalankan tugas mengajarnya. Sedangkan pengetahuan (knowledge) adalah proses pengulangan dan ingatan terhadap bahan ajar yang harus dikuasai oleh guru. Istilah pedagogik (bahasa belanda) harus diterjemahkan dengan kata ilmu mendidik atau ilmu tentang Pendidikan (Sulfemi, 2019). Kompetensi pedagogic adalah kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran peserta didik, yang meliputi pemahaman terhadap peserta didik, perancanagn dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya. (Habibullah, 2012). Dimana pengembangan kompetensi pedagogic merupakan tujuan dari kurikulum pembelajaran Merdeka Belajar.

Merdeka belajar merupakan bagian dari kebijakan baru yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemendikbud RI). Kurikulum Pembelajaran Merdeka Belajar ialah kurikulum yang bertujuan mengembangkan kompetensi pedagogik guru melalui 5 cara, yaitu; Memanusiakan Hubungan, Memahami Konsep, Membangun Keberlanjutan, Memilih Tantangan, dan Memberdayakan Konteks. Cara ini lebih dikenal dengan cara 5M, sehingga nantinya mampu menumbuhkan murid yang Merdeka Belajar, yang mana murid yang belajar karena kemauan sendiri. Menurut Nadiem, bahwa kebijakan kurikulum terkait merdeka belajar harus dilakukan penerobosan awal terlebih dahulu kepada para pendidik sebelum hal tersebut disampaikan atau diterapkan kepada peserta didik (Amalia, 2022).

Kurikulum Merdeka Belajar hadir sebagai jawaban atas ketatnya persaingan sumber daya manusia secara global di abad ke-21. Lukum dalam Amalia, 2022 menyatakan bahwa terdapat tiga kompetensi besar di abad ke-21, yaitu kompetensi berpikir, bertindak dan hidup di dunia. Kompetensi berpikir meliputi berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah. Kompetensi bertindak meliputi komunikasi, kolaborasi, literasi digital dan literasi teknologi. Sedangkan kompetensi hidup di dunia meliputi inisiatif, mengarahkan diri, pemahaman global serta tanggung jawab sosial. Kompetensi inilah yang mestinya diterapkan dalam pembelajaran abad ke-21 dikarenakan pada era ini akan memerlukan orang-orang yang inovatif serta kreatif untuk dapat beradaptasi dengan cepat. Era Merdeka Belajar menandai perubahan paradigma pendidikan di Indonesia, di mana pemerintah dan institusi pendidikan menantang diri mereka untuk memanfaatkan teknologi guna meningkatkan kualitas pembelajaran. Namun, tantangan nyata muncul ketika melibatkan daerah afirmasi, yang seringkali memiliki kondisi sosial-ekonomi dan infrastruktur pendidikan yang berbeda.

Daerah afirmasi merujuk pada wilayah atau lokasi geografis yang menghadapi tantangan khusus dalam pengembangan pendidikan karena faktor sosial, ekonomi, dan geografis. Pemerintah Indonesia telah menetapkan sejumlah daerah afirmasi sebagai fokus perhatian untuk meningkatkan akses dan mutu pendidikan, sejalan dengan semangat inklusif dan meratakan kesempatan belajar di seluruh negeri. Menurut Kemendikbud, terdapat sejumlah perbedaan signifikan antara daerah afirmasi dan non-afirmasi, termasuk dalam akses sumber daya pendidikan. Misalnya, daerah afirmasi cenderung memiliki infrastruktur pendidikan yang lebih terbatas, yang dapat mempengaruhi cara guru mengakses dan memanfaatkan teknologi dalam mengajar. Oleh karena itu, analisis cluster *pedagogy knowledge* guru dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai tantangan dan peluang yang dihadapi oleh guru di berbagai daerah afirmasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *Pedagogy Knowledge* guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar berdasarkan daerah afirmasi. Selain itu, penelitian ini akan memperoleh hasil pengelompokan guru berdasarkan kemampuan *pedagogy knowledge* guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar berdasarkan daerah afirmasi. Pengelompokan guru menggunakan cluster analisis. Analisis cluster menurut (Lina, 2011) merupakan suatu teknik analisis multivariat yang bertujuan untuk pengelompokkan kelompok-kelompok yang mempunyai ciri-ciri yang relatif sama (homogen), sedangkan kelompok-kelompok tersebut mempunyai ciri-ciri yang berbeda. Tujuan analysis cluster adalah untuk mengidentifikasi dan memahami variasi pedagogi knowledge guru di berbagai daerah afirmasi. Ini melibatkan pemahaman tentang bagaimana guru-guru menggunakan dan mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran**.**

**METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian survei yaitu penelitian yang mengambil sampel dari populasi, atau dengan kata lain penelitian survei adalah metode penelitian yang mengkaji populasi yang besar dengan menggunakan metode sampel yang memiliki tujuan untuk mengetahui perilaku, karakteristik, dan membuat deskripsi serta generalisasi yang ada dalam populasi tersebut. Dalam hal ini populasinya adalah seluruh wilayah yang ada di Indonesia dan sampelnya adalah beberapa daerah afirmasi dan beberapa daerah non afirmasi sebagai pembanding (Singarimbun & Effendi, 1989). Penelitian survei ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif, yaitu untuk melakukan pengukuran yang cermat terhadap fenomena tertentu, yang dalam hal ini adalah pengukuran kemampuan *Pedagogy Knowledge* guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar berdasarkan daerah afirmasi.

Instrument yang digunakan adalah kuesioner dengan menggunakan *google form* untuk mengumpulkan data dari sejumlah guru di berbagai daerah afirmasi. Data ini dapat mencakup pertanyaan tentang pengetahuan pedagogi, penggunaan teknologi, dan pandangan terhadap digitalisasi pendidikan.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis cluster dengan mengunakan bantuan software SPSS for windows. Analisis cluster yang digunakan adalah analisis cluster hirarki (*Hierarchical Cluster Analysis*). Analisis cluster merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengklasifikasi objek kedalam kelompok yang relatif homogen, yang disebut cluster. Objek dalam setiap kelompok cenderung mirip satu sama lain dan berbeda jauh dengan objek dari cluster lainnya. Analisis cluster juga disebut analisis klasifikasi atau taksonomi numerik (*numerical taxonomy*), karena berkenaan dengan prosedur pengklasteran dimana setiap objek hanya masuk ke dalam satu cluster saja, tidak terjadi tumpang tindih atau overlapping (Yim & Ramdeen, 2015).

Beberapa tahapan dalam analisis cluster adalah mengukur kesamaan antar objek (*similarity*) dan membuat cluster. Sesuai prinsip dari analisis cluster yaitu mengelompokkan objek yang mempunyai kemiripan, proses pertama adalah mengukur seberapa jauh terdapat kesamaan antar objek. Metode yang digunakan adalah mengukur korelasi antar sepasang objek pada beberapa variabel dan mengukur jarak antara dua objek. Terdapat beberapa macam metode pengukuran, namun metode yang paling popular dan paling sering digunakan adalah metode *Euclidian Distance*.

Selanjutnya adalah tahap membuat cluster, terdapat dua jenis metode dalam membuat cluster yaitu analisis cluster hierarki dan analisis cluster non hierarki. Metode analisis cluster hierarki memulai pengelompokan dengan dua atau lebih objek yang mempunyai kesamaan karakteristik paling dekat. Kemudian proses diteruskan ke objek lain yang mempunyai kedekatan kedua dan seterusnya. Sedangkan pada metode analisis cluster non hierarki dimulai dengan terlebih dahulu jumlah cluster yang diinginkan (dua cluster, tiga cluster dan seterusnya). Setelah jumlah cluster diketahui, selanjutnya proses cluster dilakukan tanpa mengikuti proses hirarki. Metode ini juga disebut dengan metode k-means cluster (Dani et al., 2019). Pada metode hirarki cluster terdapat dua tipe dasar yaitu agglomerative (pemusatan) dan divisive (penyebaran). Dalam metode agglomerative, setiap obyek atau observasi dianggap sebagai sebuah cluster tersendiri. Dalam tahap selanjutnya, dua cluster yang mempunyai kemiripan digabungkan menjadi sebuah cluster baru demikian seterusnya. Sebaliknya, dalam metode divisive, dari sebuah cluster besar yang terdiri dari semua obyek atau observasi. Selanjutnya, obyek atau observasi yang paling tinggi nilai ketidakmiripannya dipisahkan dan demikian seterusnya (Saraçli et al., 2013).

Kebalikan dari metode hirarki pada analisis cluster adalah metode nonhirarki. Pada metode ini tidak meliputi proses “treelike construction” tetapi melalui proses dengan menempatkan objek-objek ke dalam cluster sekaligus sehingga terbentuk sejumlah cluster tertentu. Langkah pertama pada metode non hirarki adalah memilih sebuah cluster sebagai inisial cluster pusat, dan semua objek dalam jarak tertentu ditempatkan pada cluster yang terbentuk. Kemudian memilih cluster selanjutnya dan penempatan dilanjutkan sampai semua objek ditempatkan. Objek-objek bisa ditempatkan lagi jika jaraknya lebih dekat pada cluster lain daripada cluster asalnya (Kaya Gülağız & Şahin, 2017). Secara umum tujuan dalam analisiscluster adalah pengelompokan data. Data dikelompokkan berdasarkan kesamaan karakteristik objek yang paling dekat. Analisis cluster dapat menunjukkan ada tidaknya hubungan antar observasi atau obyek dalam proses analisis. Objek pada analisis cluster bisa berupa produk (barang dan jasa), benda (tumbuhan, hewan atau lainnya) serta orang (responden, konsumen atau yang lain). Objek- objek tersebut selanjutnya akan diklasifikasikan ke dalam satu atau lebih cluster (kelompok) sehingga objek-objek yang berada dalam satu cluster akan mempunyai kemiripan satu dengan yang lain (Zolfaghari et al., 2019). Keuntungan dalam menggunakan metode analisis cluster hierarki adalah data yang diinputkan akan membentuk hierarki atau membentuk tingkatan tersendiri sehingga mempermudah dalam proses interpretasi pada hasil analisis. Pada analisis cluster hierarki dimulai dengan pengelompokan dua atau lebih objek yang mempunyai kesamaan paling dekat. Kemudian proses dilanjutkan ke objek lain yang mempunyai kedekatan kedua. Demikian seterusnya sehingga cluster akan membentuk semacam “pohon” di mana terdapat hierarki atau tingkatan yang jelas antar objek, dari yang paling mirip sampai paling tidak mirip. Secara umum semua objek pada akhirnya akan membentuk sebuah cluster (Paramadina et al., 2019).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelusuran respon *pedagogy* *knowledge* guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar menggunakan 4 (empat) indikator dengan 30 pertanyaan. Jawaban instrument menggunakan skala likert dengan 4 pilihan jawaban yakni: SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak Setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Skor skala ini bernilai SS (4), S (3), TS (2), dan STS (1). Adapun instrument pertanyaannya dapat di lihat Tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1. Indikator Soal Instrument**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **INDIKATOR** | **NO** | **PERTANYAAN** | **PILIHAN** | | | |
| **SS** | **S** | **TS** | **STS** |
| Merancang/ merencanakan  pembelajaran | 1 | Guru menggunakan teknologi digital untuk menentukan strategi pembelajaran berdasarkan karakteristik peserta didik, komptensi yang ingin dicapai dan materi ajar |  |  |  |  |
| 2 | Guru menggunakan teknologi digital untuk pemilihan strategi pembelajaran tidak perlu memperhatikan karakteristik peserta didik, kompetensi yang dicapai dan materi ajar |  |  |  |  |
| 3 | Guru menyusun rancangan pembelajaran berdasarkan strategi yang telah dipilih |  |  |  |  |
| 4 | Strategi pembelajaran yang dipilih digunakan pertimbangan dalam menyusun rancangan pembelajaran |  |  |  |  |
| 5 | Menyusun rancangan pembelajaran tidak harus mempertimbangakan strategi yang telah dipilih |  |  |  |  |
| 6 | Guru harus memiliki kecakapan interpersonal sebagai pembimbing dalam pembelajaran |  |  |  |  |
| 7 | Guru perlu memiliki portofolio mengenai kelemahan masing-masing siswa |  |  |  |  |
| 8 | Guru selalu berupaya memberikan solusi dari setiap permasalahan belajar siswa |  |  |  |  |
| 9 | Guru mengidentifikasi kesulitan belajar peserta didik, guna untuk memilih metode pembelajaran yang akan digunakan |  |  |  |  |
| 10 | Guru berusaha mengetahui dan memahami kemampuan awal peserta didik |  |  |  |  |
| Melaksanakan  pembelajaran | 11 | Melaksanakan pembelajaran secara efektif dengan memanfaatkan teknologi digital atau perangkat digital lainnya. |  |  |  |  |
| 12 | Pelaksanaan pembelajaran dengan memperhatikan kebutuhan belajar  Siswa |  |  |  |  |
| 13 | Menata latar (setting) pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi digital |  |  |  |  |
| 14 | Menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dengan melibatkan teknologi digital sehingga peserta didik merasa senang |  |  |  |  |
| 15 | Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran digital |  |  |  |  |
| Evaluasi hasil  belajar | 16 | Melaksanakan penilaian (asesmen) proses dan hasil belajar dengan memanfaatkan teknologi digital |  |  |  |  |
| 17 | Menggunakan informasi ketuntasan belajar untuk merancang program remedi atau pengayaan |  |  |  |  |
| 18 | Menganalisis hasil penilaian proses untuk menentukan tingkat ketuntasan belajar |  |  |  |  |
| 19 | Penentuan tingkat ketuntasan belajar dilakukan dengan menganalisis hasil penilaian  proses dan hasil belajar |  |  |  |  |
| 20 | Memanfaatkan hasil penilaian pembelajaran untuk perbaikan kualitas program pembelajaran secara umum |  |  |  |  |
| 21 | Berbagai metode digunakan untuk pelaksanaan penilaian proses dan hasil belajar secara berkesinambungan |  |  |  |  |
| 22 | Menganalisis hasil penilaian proses dan hasil belajar untuk menentukan tingkat ketuntasan belajar tidak perlu dilakukan |  |  |  |  |
| 23 | Menganalisis hasil penilaian proses dan hasil belajar untuk menentukan tingkat ketuntasan belajar dengan memanfaatkan teknologi digital |  |  |  |  |
| 24 | Informasi tingkat ketuntasan belajar digunakan untuk merancang program remidi atau pengayaan |  |  |  |  |
| Pengembangan  peserta didik | 25 | Membimbing peserta didik untuk mengenali potensinya dan melatih untuk mengaktualisasikan potensi yang dimiliki |  |  |  |  |
| 26 | Menciptakan wadah bagi peserta didik untuk mengenali potensinya dan melatih untuk mengaktualisasikan potensi yang dimiliki |  |  |  |  |
| 27 | Guru harus memiliki kepekaan afeksi terhadap siswa |  |  |  |  |
| 28 | Guru harus memiliki afeksi untuk mempermudah guru mengetahui perubahan emosi anak |  |  |  |  |
| 29 | Guru berusaha memahami psikologi perkembangan peserta didik |  |  |  |  |
| 30 | Psikologi perkembangan peserta didik tidak harus dipahami |  |  |  |  |

Instrument pada Tabel 1 disebar menggunakan aplikasi google form ke beberapa daerah afirmasi di Indonesia. Berdasarkan hasil analisis google form, menyebutkan bahwa terdapat 120 responden yang mengisi google form dari beberapa daerah perwakilan afirmasi di Indonesia. Data selanjutnya ditabulasi memperoleh 100 responden dari beberapa daerah afirmasi di Indonesia diantaranya: Bima, Lombok Barat, Lombok Timur, Lombok Tengah, Maluku, NTT, Papua dan Sumbawa. Penelitian ini juga memperoleh responden yang berasal dari luar daerah afirmasi sebagai pembanding diantaranya: Kota Mataram, Surabaya, Kalimantan, dan Magetan Jawa Timur.

Pengukuran kemampuan *pedagogy* *knowledge* mengacu pada 4 indikator *pedagogy* *knowledge* yakni Merancang/ merencanakan pembelajaran, Melaksanakan Pembelajaran, Evaluasi hasil belajar, dan Pengembangan peserta didik. Berdasarkan hasil analisis kuesioner *pedagogy* *knowledge* guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar khusus guru-guru yang berasal dari beberapa daerah perwakilan dari daerah afirmasi di Indonesia memperoleh hasil nilai rata-rata *pedagogy* *knowledge* sebagai berikut dapat dilihat pada Gambar 1.

**Gambar 1. Grafik Hasil Kemampuan *Pedagogy* *Knowledge* Guru**

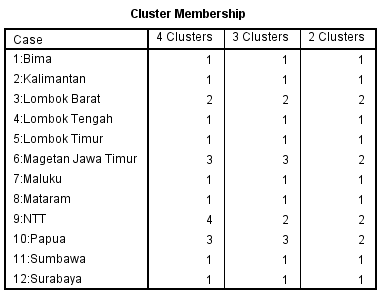
Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada grafik di Gambar 1 mengenai kemampuan *pedagogy* *knowledge* guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar di beberapa daerah afirmasi menyebutkan bahwa, guru yang berada di daerah Kabupaten Lombok Barat memiliki tingkat kemampuan *pedagogy* *knowledge* lebih tinggi dibandingkan guru lainnya di daerah perwakilan afirmasi yang digunakan pada penelitian ini yakni sebesar 87,74 dan yang terendah yani Kabupaten Bima sebesar 75. Nilai rata-rata ini masih di kategorikan nilai tinggi karena di atas 75. Sedangkan untuk daerah pembanding atau data tambahan menyebutkan bahwa Magetan memperoleh nilai rata-rata *pedagogy* *knowledge* tertinggi yakni sebesar 100 dari daerah lainnya yang digunakan dalam penelitian ini (Mataram, Kalimantan dan Surabaya)

Kompetensi pedagogik merupakan hal penting yang harus dikuasai oleh para guru, karena

kompetensi pedagogik merupakan syarat utama dalam menyelenggarakan pembelajaran yang efektif bagi siswa untuk tercapainya harapan proses pendidikan. Dengan demikian guru berperan di dalam proes kegiatan pembelajaran agar berjalan secara optimal. Kemampuan pedagogik seorang guru mengharuskan guru untuk mempersiapakan berbagai pembelajaran sebelum mengajar (Kinanty & Ramadan, 2021; Priyanta, 2000; Sari, 2018).

Data selanjutnya dianalisis menggunakan analisis kluster. Analisis klaster merupakan suatu metode analisis yang dapat menggambarkan kedekatan atau kemiripan antara objek dan variabel, sehingga objek yang memiliki jarak atau kemiripan terdekat dapat digabungkan. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan analisis klaster hierarki dengan metode average linkage untuk mengelompokkan daerah afirmasi guru-guru dengan hasil penelusuran *pedagogy knowledge* guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar. Adapun hasil analisisnya pada metode hirarki jumlah cluster tidak ditentukan dari awal, sehingga pada penelitian ini penulis lanjutkan membentuk cluster yang terdiri dari 2, 3, dan 4 cluster. Berdasarkan *Euclidean distance* diperoleh cluster sebagai hasil clustering dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

**Tabel 2. Cluster Membership**



Berdasarkan Tabel 2, menyebutkan bahwa pengelompokan guru-guru yang berasar dari beberapa daerah afirmasi di Indonesia dikelompokkan menjadi 3 kategori cluster yakni:

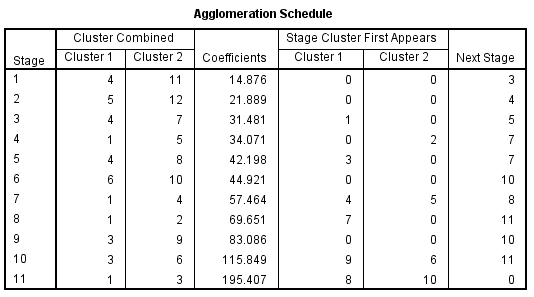
1. Pada kolom cluster 4. Kelompok cluster 1 beranggotakan guru-guru yang berasar dari bima, Kalimantan, Lombok Tengah, Lombok timur, Maluku, Mataram, Sumbawa dan Surabaya. Kemudian cluster 2 hanya guru-guru yang berasar dari Lombok Barat, cluster 3 anggotanya guru-guru yang berasar dari daerah afirmasi Magetan Jawa Timur dan Papua, terakhir cluster 4 daerah afirmasi guru-gurunya berasal dari NTT.
2. Pada kolom cluster 3. Kelompok cluster 1 beranggotakan guru-guru yang berasar dari bima, Kalimantan, Lombok Tengah, Lombok Timur, Maluku, Mataram, Sumbawa dan Surabaya. Cluster 2 beranggotakan daerah afirmasi Lombok barat, dan NTT, sedangkan cluster 3 beranggotakan Magetan Jawa Timur dan Papua.
3. Pada kolom cluster 2. Kelompok cluster 1 beranggotakan guru-guru yang berasar dari daerah afirmasi bima, Kalimantan, Lombok Tengah, Lombok timur, maluku, mataram, sumbawa dan Surabaya. Kemudian cluster 2 beranggotakan Lombok Barat, Magetan Jawa Timur, NTT dan Papua.

Dari ketiga metode pengclusteran kategori dari masing-masing anggota cluster, cluster 1 memiliki jumlah anggota cluster paling banyak, hal ini serupa dengan beberapa hasil penelitian analisis cluster seperti (Ary, 2016; Awalluddin & Taufik, 2017; Dani et al., 2021; Fajrianti et al., 2019; Hanada et al., 2021; Hasanah & Sofro, 2022; Koesnadi et al., 2023; Maulidia & Wulandari, 2022; Musfiani, 2019; Nafisah & Chandra, 2017; Paramadina et al., 2019; Poerwanto & Fa’rifah, 2016; Prima et al., 2020; Rahmawati & Faisal, 2019; Rahmi, 2021; Santosa et al., 2020; Satya & Rahayu, 2020; Setiani & Rahmat, 2023; Sroyer et al., 2022; Suhaeni et al., 2018; Wahyuni & Wulandari, 2022).

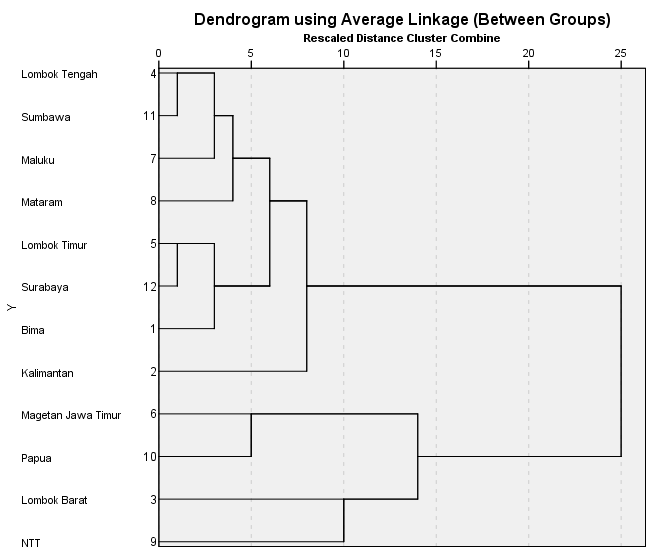
Analisis cluster menurut (Lina, 2011) merupakan suatu teknik analisis multivariat yang bertujuan untuk pengelompokkan kelompok-kelompok yang mempunyai ciri-ciri yang relatif sama (homogen), sedangkan kelompok-kelompok tersebut mempunyai ciri-ciri yang berbeda. Umumnya suatu objek termasuk dalam suatu cluster atau grup, sehingga lebih besar kemungkinannya untuk terhubung (berkorelasi) dengan objek lain dalam cluster tersebut dibandingkan dengan objek dalam cluster lainnya. Clustering didasarkan pada hubungan yang kuat antar objek (Matdoan & Noya Van Delsen, 2020).

Dengan demikin hasil output analisis cluster pada penelitian ini bertujuan membentuk korelasi antara semua guru (responden) yang berada di daerah-daerah afirmasi yang memiliki kesamaan dalam nilai penskoran instrument angket pedagogy knowledge yang sudah memberikan atensinya dalam menjawab semua indikator pertanyaan. Berikut hasil proses clustering data menggunakan metode “Between Group Linkage” pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3. Output Average linkage**



Berdasarkan hasil analisis clustering dengan metode “Between Group Linkage”pada Tabel 3 di atas menyebutkan bahwa, setelah jarak antar variabel diukur dengan Euclidean maka dilakukan secara bertingkat. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh informasi bahwa pada stage 1 terbentuk cluster yang beranggotakan daerah nomor 4 (Lombok Tengah) dan 11 (Sumbawa) dengan jarak 0 (perhatikan kolom stage cluster first appears), artinya kemampuan pedagogy knowledge guru dari kedua daerah afirmasi memiliki kemampuan yang sama karena memiliki jarak terdekat, dan clustering selanjutnya yakni stage 3 (perhatikan kolom next stage). Demikian seterusnya hingga stage 11. Untuk mempermudah pemahaman dari hasil penelitian dapat di lihat pada Gambar 1 yang di gambarkan melalui dendogram di bawah ini.



**Gambar 1. Dendogram Average Linkage**

Dendogram digunakan untuk menunjukkan anggota cluster yang ada jika akan ditentukan berapa cluster yang seharusnya dibentuk. Berdasarkan hasil pada Gambar 1 menyebutkan bahwa, terbentuklah 2 cluster dengan jarak terjauh, yakni cluster 1 yang beranggotakan guru-guru yang berasal dari Magetan Jawa Timur, Papua, Lombok Barat dan NTT. Cluster 2 yang beranggotakan guru-guru yang berasal dari Kalimantan, Bima, Surabaya, Kota Mataram, Maluku, Sumbawa, dan Lombok Tengah.

Pada cluster 1 yang beranggotakan guru-guru yang berasal dari Magetan Jawa Timur, Papua, Lombok Barat dan NTT dapat disimpulkan memiliki kesamaan kemampuan *pedagogy knowledge* menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar. Hal ini dikarenakan terdapat pada kelompok cluster yang sama. Pada cluster ini terdapat guru yang berasal dari Magetan Jawa Timur yang digunakan sebagai pembanding dari daerah afirmasi yang ada. Demikian juga pada cluster 2 yang beranggotakan guru-guru yang berasal dari Kalimantan, Bima, Surabaya, Kota Mataram, Maluku, Sumbawa, dan Lombok Tengah.

Guru merupakan salah satu aspek penting yang melaksanakan proses penerapan pembelajaran di Indonesia. Namun pemerintah telah mengeluarkan kebijakan dalam sistem pendidikan nasional tanpa dibarengi dengan perlengkapan sarana dan prasarana pendidikan. Hal itu turut dirasakan pendidikan di Nusa Tenggara Timur (NTT). Ada sekian banyak sekolah yang tidak memiliki sarana prasarana dan infrastruktur, seperti ruangan kelas, meja, kursi, alat peraga, lab, perpustakaan, jaringan telekomunikasi, listrik dan akses jalan. Buramnya pendidikan di NTT bukan hanya soal kurangnya sarana dan prasarana tetapi juga rendahnya kompetensi guru. Masih ada sekolah-sekolah yang menerima guru tanpa diseleksi dan ada sekian banyak sekolah yang mengalami kekurangan tenaga pendidik, sehingga satu guru bisa mengampu lebih dari satu mata pelajaran tentunya hal ini dapat mempengaruhi kualitas pendidikan di NTT (Karangora et al., 2023) Demikian juga untuk guru yang berasar dari timur lainnya diIndonesia yakni Papua. Hasil uji kompetensi guru di Papua yang menunjukkan ribuan guru tidak lulus uji kompetensi karena nilai yang diperoleh masih di bawah standar (Ismail & Imawan, 2021)

Berdasarkan kajian UNICEF tahun 2012 secara khusus memberikan perhatian pada permasalahan guru sebagai hambatan pendidikan di Papua. Sebuah studi menunjukkan 37% guru absen dari sekolah pada saat survei dilakukan. UNICEF juga mencatat kondisi hidup, kesulitan transportasi, keterlambatan pembayaran gaji, tidak adanya tanggung jawab di antara para guru dan rendahnya kapasitas otoritas sekolah setempat untuk memantau kinerja dan perilaku guru turut berkontribusi terhadap penurunan motivasi guru (Kemendikbud, 2018).

Kompleksitas permasalahan yang dihadapi Indonesia dalam pembangunan ekosistem pendidikan berbasis digital akan sulit terselesaikan jika hanya menjadi ranah tugas pokok dan fungsi pemerintah ditingkat pusat. Keterbatasan kemampuan finansial dalam pemerataan dan penyiapan akses infrastruktur, tumpang tindih kebijakan pemerintah pusat dan daerah, serta keterbatasan SDM yang memiliki kecakapan dalam penyiapan konten pembelajaran digital dan pemberian training digital pedagogic teaching kepada seluruh guru, menjadi beberapa masalah pokok yang perlu menjadi concern seluruh pemangku kepentingan

Pada dendogram juga menjelaskan terkait cluster terdekat yang beranggotan guru-guru yang berasal dari Lombok Tengah dengan Sumbawa dan Lombok timur dengan Surabaya. Hal ini dapat dilihat secara langsung pada garis hubung antara kedua daerah, terlebih lagi kesimpulan data itu terlihat pada Tabel 3, dimana jarak antar sampelnya 0 yang dilihat dari stage cluster first appears.

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kemampuan *pedagogy* *knowledge* guru menuju digitalisasi pendidikan di era merdeka belajar di beberapa daerah afirmasi menyebutkan bahwa, guru yang berada di daerah Kabupaten Lombok Barat memiliki tingkat kemampuan *pedagogy* *knowledge* lebih tinggi dibandingkan guru lainnya di daerah perwakilan afirmasi yang digunakan pada penelitian ini yakni sebesar 87,74 dan yang terendah yani Kabupaten Bima sebesar 75.
2. Pedagogy knowledge guru di daerah afirmasi terbentuk menjadi 4 cluster, yakni terdiri dari cluster 1 beranggotakan guru-guru yang berasal dari Bima, Kalimantan, Lombok timur, maluku, mataram, sumbawa dan Surabaya. Kemudian cluster 2 hanya guru-guru yang berasal dari Lombok Tengah, cluster 3 anggota guru-guru yang berasal dari Magetan Jawa Timur dan Papua, terakhir cluster 4 guru-guru yang berasal dari daerah NTT.
3. Pedagogy knowledge guru di daerah afirmasi terbentuk menjadi 3 cluster, yakni terdiri dari cluster 1 beranggotakan guru-guru yang berasal dari Bima, Kalimantan, Lombok timur, Maluku, Mataram, Sumbawa dan Surabaya. Cluster 2 beranggotakan guru-guru yang berasal dari daerah afirmasi Lombok barat dan NTT. Sedangkan cluster 3 beranggotakan guru-guru yang berasal dari Magetan Jawa Timur dan Papua.
4. Pedagogy knowledge guru di daerah afirmasi terbentuk menjadi 2 cluster, yakni terdiri dari cluster 1 beranggotakan guru-guru yang berasal dari daerah afirmasi Bima, Kalimantan, Lombok Tengah, Lombok timur, Maluku, Mataram, Sumbawa dan Surabaya. Kemudian cluster 2 beranggotakan guru-guru yang berasal dari daerah afirmasi Lombok barat, Magetan Jawa Timur, NTT dan Papua.

**SARAN**

Penelitian ini memberikan rekomendasi kebijakan atau intervensi yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di daerah afirmasi. Untuk itu, adapun saran yang bisa diberikan untuk penelitian selanjutnnya adalah:

1. Dalam proses pengumpulan data akan lebih baik jika dilakukan secara langsung, dengan cara ini informasi yang diterima berupa informasi terkini dan lengkap sehingga lebih akurat dan terjamin.
2. Melibatkan lebih banyak stakeholder seperti guru, siswa, orang tua, dan administrator sekolah dalam penelitian. Wawasan langsung dari mereka dapat memberikan perspektif yang lebih kaya dan membantu merinci rekomendasi yang lebih kontekstual.
3. Menyelidiki lebih lanjut karakteristik masing-masing cluster yang telah diidentifikasi. Apa perbedaan kunci antara cluster-cluster tersebut dalam hal pendekatan pedagogi knowledge, integrasi teknologi, dan hasil pembelajaran siswa.
4. Melakukan penelitian yang lebih khusus tentang faktor-faktor yang mempengaruhi integrasi teknologi di lingkungan pendidikan daerah afirmasi. Ini dapat mencakup hambatan dan dukungan yang dihadapi oleh guru dalam memanfaatkan teknologi.
5. Mengembangkan alat atau pelatihan khusus untuk mendukung guru dalam mengembangkan digital pedagogy mereka, terutama di daerah afirmasi. Ini dapat mencakup modul pelatihan, panduan praktis, atau platform digital.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Tim Pakar yang telah membantu dalam proses validasi instrument yang kami gunakan dalam pelaksanaan penelitian. Selanjutnya peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada semua sekolah yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini. Peneliti juga secara khusus mengucapkan terimakasih kepada kepala sekolah di beberapa daerah afirmasi yang telah memberikan kontribusi dalam penelitian ini.

**DAFTAR RUJUKAN**

Ary, M. (2016). Pengklasifikasian Karakteristik Mahasiswa Baru Dalam Memilih Program Studi Menggunakan Analisis Cluster. *Jurnal Informatika*, *2*(1). https://doi.org/10.31311/ji.v2i1.58

Awalluddin, A. S., & Taufik, I. (2017). Analisis Cluster Data Longitudinal pada Pengelompokan Daerah Berdasarkan Indikator IPM di Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Metode Kuantitatif*, *978*.

Dani, A. T. R., Wahyuningsih, S., & Rizki, N. A. (2021). Pengelompokkan Data Runtun Waktu menggunakan Analisis Cluster. *EKSPONENSIAL*, *11*(1).

Fajrianti, F., Bustan, M. N., & Tiro, M. A. (2019). Penggunaan Analisis Cluster K-Means dan Analisis Diskriminan Dalam Pengelompokan Desa Miskin di Kabupaten Pangkep. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, *1*(2). https://doi.org/10.35580/variansiunm9355

Hanada, S., Teti, S., Yanti, P., Statistika, F., Matematika, D., Ilmu, P., Alam, I., & Bandung, I. (2021). Penggunaan analisis cluster dalam pengelompokan kecamatan di Kabupaten Karawang berdasarkan metode kontrasepsi peserta kb aktif. *Prosiding Statistika*, *7*(1).

Hasanah, I. N., & Sofro, A. (2022). ANALISIS CLUSTER BERDASARKAN DAMPAK EKONOMI DI INDONESIA AKIBAT PANDEMI COVID-19. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, *10*(2). https://doi.org/10.26740/mathunesa.v10n2.p239-248

Ismail, R., & Imawan, O. R. (2021). *MENINGKATKAN PENGUASAAN TPACK GURU DI PAPUA MELALUI PELATIHAN PEMBUATAN VIDEO PEMBELAJARAN PADA MASA PANDEMI COVID-19*. *5*(1), 277–288.

Karangora, W. D., Niha, S. S., Kaluge, A. H., Talok, D., & Yasinto, Y. (2023). Pengaruh Kompetensi Pedagogik, Kompetensi Sosial, dan Penilaian Kinerja Terhadap Kinerja Guru Smp di Kabupaten Kupang Dengan Etos Kerja Sebagai Variabel Intervening. *JIMT: Jurnal Ilmu Manajemen Terapan*, *4*(3), 426–439. https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Kemendikbud. (2018). Peningkatan Akses dan Mutu Pendidikan Tingkat Sekolah Dasar di Provinsi Papua dan Papua Barat. In *Teknologi Pembuatan Kapal Pinisi Kabupaten Bulukumba* (Vol. 7, Issue 1).

Kinanty, K., & Ramadan, Z. H. (2021). Profil Kompetensi Pedagogik Guru Sekolah Dasar. *Mimbar Ilmu*, *26*(3), 425. https://doi.org/10.23887/mi.v26i3.40826

Koesnadi, G. L., Handayani, K. T., Marwanda, N. D., Qomaryah, P. M., Amelia, D., Mardianto, M. F. F., & Ana, E. (2023). Pengelompokkan Provinsi Berdasarkan Prioritas Potensi Sektor Maritim Indikator Blue Economy Menggunakan Analisis Cluster Average Linkage. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, *9*(1). https://doi.org/10.24014/jsms.v9i1.20291

Matdoan, M. Y., & Noya Van Delsen, M. S. (2020). *STATMAT (Jurnal Statistika dan Matematika PENERAPAN ANALISIS CLUSTER DENGAN METODE HIERARKI UNTUK KLASIFIKASI KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI MALUKU BERDASARKAN INDIKATOR INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA*. *2*(2).

Maulidia, N., & Wulandari, S. P. (2022). Analisis Cluster dan Korespondensi terhadap Indikator Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya Tahun 2020. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, *11*(1). https://doi.org/10.12962/j23373520.v11i1.62843

Musfiani, M. (2019). ANALISIS CLUSTER DENGAN MENGGUNAKAN METODE PARTISI PADA PENGGUNA ALAT KONTRASEPSI DI KALIMANTAN BARAT. *Bimaster : Buletin Ilmiah Matematika, Statistika Dan Terapannya*, *8*(4). https://doi.org/10.26418/bbimst.v8i4.36584

Nafisah, Q., & Chandra, N. E. (2017). Analisis Cluster Average Linkage Berdasarkan Faktor-Faktor Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur. *Zeta - Math Journal*, *3*(2). https://doi.org/10.31102/zeta.2017.3.2.31-36

Paramadina, M., Sudarmin, S., & Aidid, M. K. (2019). Perbandingan Analisis Cluster Metode Average Linkage dan Metode Ward (Kasus: IPM Provinsi Sulawesi Selatan). *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, *1*(2). https://doi.org/10.35580/variansiunm9357

Poerwanto, B., & Fa’rifah, R. Y. (2016). Analisis Cluster K-Means Dalam Pengelompokan Kemampuan Mahasiswa. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, *2*(2).

Prima, R., Arien, Y., & Sutikno. (2020). Analisis Cluster Virus Corona (COVID-19) di Indonesia pada 2 Maret 2020 – 12 April 2020 dengan Metode K-Means Clustering. In *Geoscience* (Issue May).

Priyanta, A. (2000). KOMPETENSI PEDAGOGIK GURU KELAS DI SEKOLAH DASAR. *Encyclopedia of Volcanoes.*, *1995*, 662.

Rahmawati, R., & Faisal, M. (2019). Analisis Cluster untuk Pengelompokan Desa Berdasarkan Indikator Penyakit Diare. *SAINTIFIK*, *5*(1). https://doi.org/10.31605/saintifik.v5i1.202

Rahmi, N. S. (2021). MAPPING TINGKAT KERAWANAN COVID-19 DAN FAKTOR AKSELERATOR PENYEBARAN VIRUS ANTAR DAERAH DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS CLUSTER HIERARKI. *Seminar Nasional Official Statistics*, *2020*(1). https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2020i1.512

Santosa, R. G., Chrismanto, A. R., & Kurniawan, E. (2020). Analisis Cluster Terhadap Karakteristik Mahasiswa Jalur Prestasi FTI UKDW. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, *6*(1). https://doi.org/10.26418/jp.v6i1.37216

Sari, Y. S. (2018). Pengembangan Kompetensi Pedagogik Guru Sd Dalam Pembelajaran Tematik Integratif Kurikulum 2013 Berbasis Budaya Lokal. *Ensains Journal*, *1*(1), 64–71. https://doi.org/10.31848/ensains.v1i1.53

Satya, M. T., & Rahayu, N. K. (2020). Pengklasifikasian Karakteristik Iklan UMKM Menggunakan Analisis Cluster. *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, *3*(2). https://doi.org/10.36778/jesya.v3i2.169

Setiani, Y., & Rahmat, U. (2023). ANALISIS CLUSTER DENGAN METODE AVERAGE LINKAGE PADA PENGELOMPOKAN SMP DI CILANDAK BERDASARKAN STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN. *MathVision : Jurnal Matematika*, *5*(1). https://doi.org/10.55719/mv.v5i1.398

Sroyer, A. M., Mandowen, S. A., & Reba, F. (2022). Analisis Cluster Penyakit Malaria Provinsi Papua Menggunakan Metode Single Linkage Dan K-Means. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, *7*(3). https://doi.org/10.25077/teknosi.v7i3.2021.147-154

Suhaeni, C., Kurnia, A., & Ristiyanti, R. (2018). Perbandingan Hasil Pengelompokan menggunakan Analisis Cluster Berhirarki, K-Means Cluster, dan Cluster Ensemble (Studi Kasus Data Indikator Pelayanan Kesehatan Ibu Hamil). *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, *14*(1). https://doi.org/10.37676/jmi.v14i1.469

Wahyuni, I., & Wulandari, S. P. (2022). Pemetaan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat Menggunakan Analisis Cluster Hierarki. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, *11*(1). https://doi.org/10.12962/j23373520.v11i1.63092